АКАДЕМИЯ НАУК СССР

СОВЕТСКАЯ БОТАНИКА

Гл. редактор акад. В. Л. Комаров
Отв. редактор д. б. н. Б. К. Шишкин
Отв. секретарь к-т б. н. М. А. Литвинов

№ 8

ПОСВЯЩАЕТСЯ ПРЕЗИДЕНТУ АКАДЕМИИ НАУК СССР АКАДЕМИКУ В. Л. КОМАРОВУ

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА · 1939 · ЛЕНИНГРАД

Технический редактор Р. С. Волховер
Корректор А. А. Мирошников

Сдано в набор 1 ноября 1939 г. — Подписано к печати 31/XII 1939 г. — Формат бум. 70 × 105 см. — 6¼ п. л. — 63888 тип. зн. в п. л. — 9,4 уч.-авт. л. — Тираж 3600. — Ленгорлит № 6052. — АНИ № 1214. — Заказ № 1052.

Типо-литография Изд-ва Академии Наук СССР. Ленинград, В. О., 9 линия, 12

УКАЗ ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР

О НАГРАЖДЕНИИ АКАДЕМИКА КОМАРОВА В. Л. ОРДЕНОМ ЛЕНИНА

За выдающуюся научную и общественную деятельность и в связи с исполняющимся семидесятилетием со дня рождения наградить президента Академии Наук СССР, **академика Комарова Владимира Леонтьевича орденом Ленина.**

Председатель Президиума Верховного Совета СССР
М. КАЛИНИН

Секретарь Президиума Верховного Совета СССР
А. ГОРКИН

Москва. Кремль, 11 октября 1939 года.

ПРЕЗИДЕНТУ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ГЛАВНОМУ РЕДАКТОРУ ЖУРНАЛА «СОВЕТСКАЯ БОТАНИКА»
АКАДЕМИКУ ВЛАДИМИРУ ЛЕОНТЬЕВИЧУ

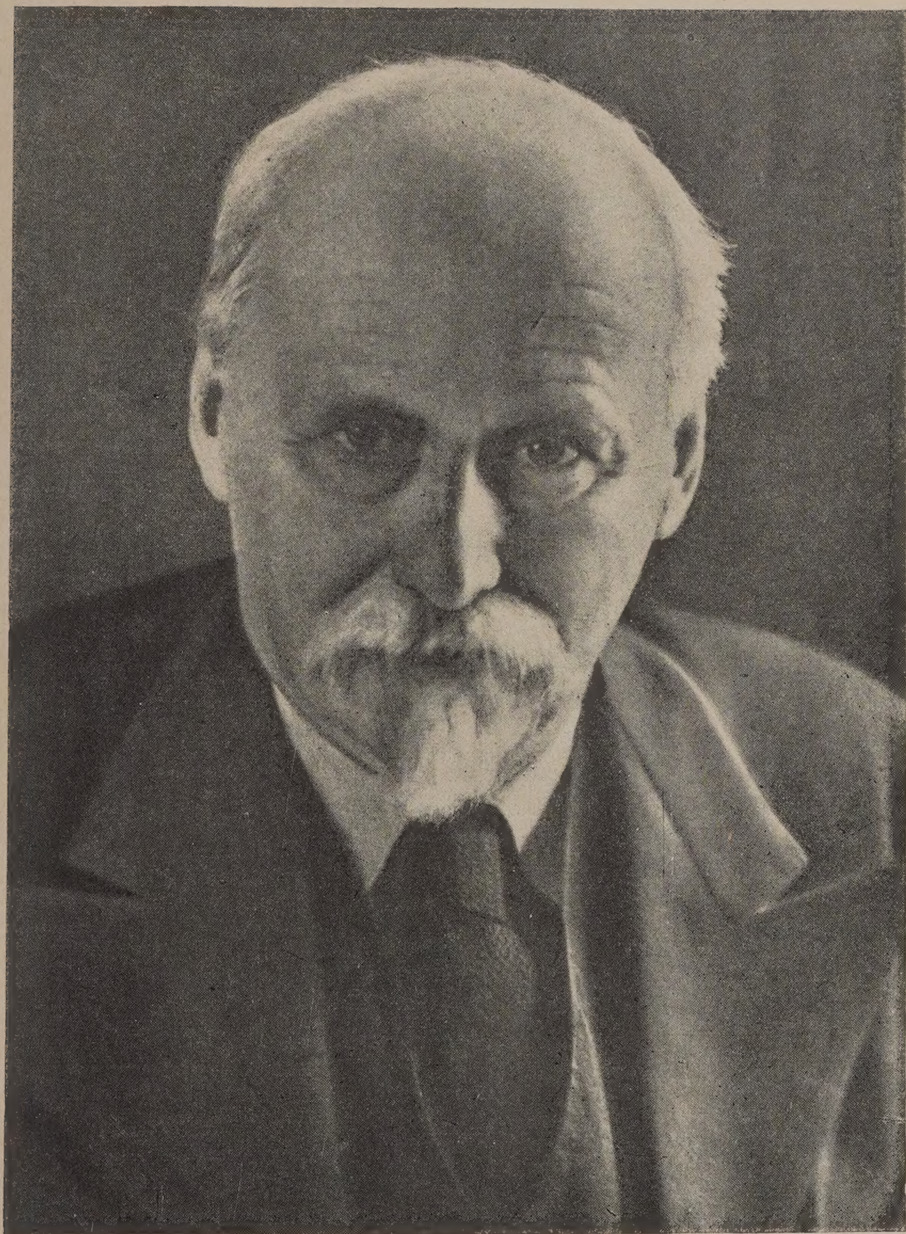
КОМАРОВУ

Редакция журнала «Советская ботаника», поздравляя Вас, глубокоуважаемый Владимир Леонтьевич, с исполнившимся семидесятилетием Вашей жизни и сорокапятилетием Вашей плодотворной научной деятельности, желает Вам еще многие годы работать на благо нашей социалистической родины, добиваясь на своем посту еще большего расцвета советской науки.

Ответственный редактор журнала «Советская ботаника»
д. б. наук профессор Б. Шишкин

Ответственный секретарь канд. б. наук М. Литвинов

Члены Редакции: канд. б. наук М. Школьник
канд. б. наук Е. Бобров



ВЛАДИМИР ЛЕОНТЬЕВИЧ КОМАРОВ

Б. К. Шишкин

(Ботанический институт Академии Наук СССР)

13 октября 1939 г. исполнилось 70 лет со дня рождения президента Академии Наук, члена Верховного Совета СССР, орденоносца Владимира Леонтьевича Комарова и 45 лет его научной деятельности. Вся советская общественность отмечает этот день. Научная деятельность В. Л. была тесно связана с Гербарием Главного ботанического сада, а теперь с Гербарием Ботанического института.

В. Л. со дня рождения (1 X 1869 г. ст. ст.) до переезда в последние годы в Москву жил в Ленинграде. С раннего детства он любил природу и, еще будучи гимназистом, совершал экскурсии, составляя гербарий. В долине р. Мсты (Боровичского уезда) 17-летнему юноше удалось сделать интересные ботанические находки. Так, он обнаружил произрастание там двух пришельцев из далеко лежащей степной зоны (*Salvia verticillata* L. и *Verbascum phoeniceum* L.). Поступив в Петербургский университет, по естественно-историческому разряду Физико-математического факультета, своей специальностью он избрал ботанику и, будучи на II курсе (1892 г.), совершил трудную поездку в горный Зеравшан (Средняя Азия), откуда привез ценную коллекцию растений. В следующем году он продолжил свои исследования в Зеравшане и, кроме того, совершил поездку в пустыню Кара-кумы. Бассейн Зеравшана, в отношении своей растительности, был мало известен. В сборах В. Л. нашлось большое количество видов, совершенно неизвестных в науке. С увлечением В. Л. принялся за их обработку, пользуясь сравнительным материалом и богатейшей библиотекой Ботанического сада. Обработка была не из легких, так как сведения о растениях разбросаны в разных изданиях, литература и описания были только на латинском языке, которым В. Л. должен был овладеть в совершенстве.

В 1896 г. появилась в издании Петербургского общества естествоиспытателей его замечательная работа по флоре Зеравшана, не утратившая своего крупного значения и до настоящих дней. К сожалению, эта работа осталась незаконченной. В эти годы производилась постройка Великого сибирского пути, и В. Л. получил весьма ответственное предложение исследовать растительность по трассе нового пути от Владивостока до Благовещенска. Горевший энтузиазмом к исследовательской работе, не боявшийся никаких трудностей, молодой ученый принял это предложение. Чтобы попасть к месту работы, В. Л. пришлось совершить длинное путешествие из Одессы во Владивосток через Суэцкий канал, Сингапур и Нагасаки. Успешно выполненная им работа повлекла за собой предложение Географического общества заняться исследованиями Манчжурии, тогда еще совсем мало известной. В течение двух летних сезонов В. Л. пересекает в различных направлениях Манчжурию, привозит исключительно богатый флористический материал. За два последние путешествия Русским географическим обществом была присуждена В. Л. премия имени Н. М. Пржевальского. Результатом трех путешествий (1895—1897) была обширнейшая коллекция растений — около 1300 видов. Обработка собранного материала, а также пересмотр всех коллекций по Манчжурии, накопленных в гербарии, потребовали напряженной

работы в Гербарии Главного ботанического сада, и один за другим появились в свет три тома его знаменитой работы «Флора Манчжурии», давшей автору мировую известность. В этой флоре приведено для Манчжурии 1682 вида, в том числе 84 вида установлены вновь автором, и дана прекрасная характеристика растительности страны. Им была установлена особая флористическая область под наименованием «манчжурской». Для всех работников по флоре и растительности Дальнего Востока данная работа В. Л. является настольной книгой и незаменимым пособием при всех более или менее крупных ботанико-географических исследованиях. Вскоре же после выхода в свет «Флора Манчжурии» сделалась библиографической редкостью. В 1909 г. за «Флору Манчжурии» автор был награжден Академией Наук бэровской премией, а Académie Internationale de Géographie botanique присудила за нее автору медаль с портретами Турнефора и Линнея. В 1926—1927 гг. «Флора Манчжурии» была переведена и издана на японском языке (в Манчжурии).

В 1902 г. В. Л. совершает совместно с А. А. Еленкиным большое путешествие в горные районы Иркутской губ. и прилежащие части Монголии (оз. Косогол и др.). По окончании «Флоры Манчжурии», давшей В. Л. степень магистра ботаники, в 1908/09 г. В. Л. совершает свое большое путешествие по Камчатке с помощниками В. П. Савичем, Раменским и др. и дает ряд работ, посвященных флоре и растительности этой мало изученной страны. Особенной известностью пользуется его трехтомная «Флора Камчатки», остающаяся единственной полной сводкой и определителем по флоре Камчатки на русском языке. В 1912 г. в Московском университете В. Л. блестяще защищает крупную работу «Введение во флору Китая и Монголии». В этом труде В. Л. ставит и разрешает ряд крупнейших вопросов по проблеме вида, применяет и разрабатывает новый ботанико-географический метод. У В. Л. постепенно созревала мысль написать грандиозную по своим масштабам флору Китая и Монголии. Крупнейшие русские путешественники: Н. М. Пржевальский, Г. Н. Потанин, П. К. Козлов и др. накопили богатейший материал, все еще остававшийся в своей значительной части необработанным ботаниками-специалистами. Так как флора этих стран была еще совершенно не изучена, то В. Л. пришлось предварительно заняться монографическим изучением отдельных родов, чтобы дать решение ряда вопросов: по Монголии — «определение тех переселений, которым подверглись растения соседних горных стран, по мере усыхания Ханхайского внутреннего бассейна, а также тех изменений, которые они при этом образовали»; для флоры Китая — «роль китайской горной страны (так называемого Центрального Китая) в выработке флор азиатского материка». Высказанные здесь мысли благотворно оплодотворили многочисленные работы позднейших авторов. Монографически были обработаны ряд родов: *Clematoclethra* (сем. *Dilleniaceae*), *Codonopsis* (сем. *Campanulaceae*), *Epimedium* (сем. *Berberidaceae*) и род *Caragana* (сем. *Papilionaceae*). Последний является наиболее крупным и, по данным В. Л., заключает 55 видов, из которых 22 вида (почти половина) описаны автором как новые виды, и дано оригинальное деление рода на 7 секций.

В 1913 г., по поручению Переселенческого управления, В. Л. совершил поездку в Южно-Уссурийский край для ботанических исследований и изучения вопросов о возможности сельскохозяйственного освоения страны. Результатом этой поездки явилась прекрасная работа «Типы растительности Южно-Уссурийского края».

В 1914 г. В. Л. избирается в члены-корреспонденты, а в 1920 г. — действительным членом Академии Наук, и с тех пор судьба его неразрывно связана с Академией Наук. Но В. Л. не перестает и в дальнейшем работать над флорой Дальнего Востока и издает «Малый определитель ДВК» и позднее вышедшее двухтомное иллюстрированное издание «Определитель растений ДВК». Как крупнейший ученый В. Л. становится в 1932 г. во главе капитального многотомного издания, предпринятого Ботаническим институтом Академии Наук, «Флоры СССР», подводящей впервые итоги нашим знаниям о составе флоры Союза. В написании этой флоры В. Л. участвует активно не только как главный

редактор, но и как рядовой сотрудник, дав целый ряд обработок, как, напр., сем. Хвойные, Раффлезиевые и ряд родов: лилия, тополь, ольха и мн. др.; им даны во «Флоре» характеристики многих порядков, таблицы для их определения, таблицы для определений семейств, ряд таблиц для определения родов и др. При его деятельном участии коллективом сотрудников БИНа дано оригинальное ботанико-географическое районирование Союза, легшее в основу указаний распространения видов по огромной территории СССР. Среди мировых флор «Флора СССР» займет первое место по количеству вошедших в нее видов (14—15 000) и по своему объему. В настоящее время уже сделана половина всей «Флоры», и работа, под руководством В. Л., энергично продолжается дальше, с тем чтобы в начале четвертой пятилетки закончить весь этот огромный труд, являющийся незаменимым пособием для освоения растительных богатств СССР, для составления местных флор, для работ всех научных и практических организаций, имеющих дело с дикой растительносттью, и для теоретических построений по генезису растительности отдельных областей СССР.

Вся научная работа В. Л. тесно связана с работой Ботанического сада, переименованного с 1931 г. в Ботанический институт Академии Наук СССР, обладающий огромным гербарием и первоклассной ботанической библиотекой. Сорок лет тому назад В. Л. занял в Ботаническом саду скромную должность младшего консерватора, а позднее был назначен старшим консерватором. Но особенно оценена была его работа Советской властью, и в 1918 году он был выдвинут на пост заместителя директора по научной части и руководителем Отдела живых коллекций сада. Огромный труд был вложен В. Л. по поддержанию и пополнению живых коллекций сада, а также Гербария. Особенно много сделано В. Л. по дальневосточному и монгольско-китайскому гербариям Ботанического института. Несмотря на свой высокий пост, В. Л. и теперь еще уделяет большое внимание этим гербариям, пополняя их новыми обработанными им материалами. Работая в Гербарии, В. Л. в то же время руководит здесь научной работой молодых кадров систематиков и ботанико-географов. Если В. Л. бесконечно привязан к БИНу, то, в свою очередь, и работники БИНа всегда с большой любовью встречают его при посещении им Ленинграда. Как только В. Л. появляется в своем рабочем кабинете, сейчас же устанавливается бесконечная очередь желающих повидаться и побеседовать с ним.

В. Л. Комаров является настойчивым последователем экспериментального метода в морфологии растений. Целый ряд сложных экспериментов проделан им самим и по его заданиям многочисленными его учениками. В Ботаническом институте Академии Наук выделена одна оранжерея, в которой проводится экспериментальная работа по морфологии растений. Этой оранжереей ведает непосредственно В. Л., и чаще она известна под названием «оранжерея академика В. Л. Комарова».

Одновременно с научными исследованиями В. Л. ведет и большую преподавательскую работу. В 1898 г. он был допущен к ведению практических занятий в Петербургском университете, а после защиты диссертации в 1902 г. на степень магистра ботаники был утвержден в звании приват-доцента, где читал оригинальный курс — «История развития царства растений», который позднее получил название — «Теории видообразования». Одновременно он читал лекции на курсах Лесгафта, на Фребелевских курсах и др.

С 1906 г. В. Л. начал читать лекции по ботанической географии, а в 1907 г. по общей ботанике на Высших женских естественно-научных курсах. Кафедра ботаники курсов к моменту появления здесь В. Л. не обладала никакими пособиями: не было учебных таблиц, гербария, демонстрационных препаратов. Средства, которыми располагала кафедра, были ничтожны, но В. Л. не смущался этим. Быстро вокруг него образовалась группа энтузиастов, вместе с которыми он приступил к организации гербария. До глубокой ночи он и его помощники, в том числе и будущая жена В. Л. — Надежда Викторовна Старк, просиживали за приготовлением учебных препаратов, определением и монтировкой гербария. Все материалы приобретались за личный счет В. Л., за его счет заказывались

художникам таблицы, и в короткий срок Кафедра ботаники оказалась прекрасно оборудованной.

В 1918 г. В. Л. становится заведывающим Кафедрой систематики и географии растений в Петербургском университете, где остается руководителем и до настоящего момента. Эта кафедра объединяет много узких специальностей и представляет собою целый ботанический комбинат. Огромная эрудиция В. Л. позволяет ему быть руководителем во всех ответвлениях систематики. На заседаниях кафедры, происходящих под председательством В. Л., почти всегда ставятся научные доклады сотрудников кафедры или студентов. Много времени на этих заседаниях уделяется вопросам успеваемости студентов и наилучшего их обслуживания преподавательским персоналом. До глубокой ночи затягиваются подобные заседания, но как преподаватели, так и студенты уходят с заседаний вполне удовлетворенными, так как всякий уносит что-либо весьма ценное для себя.

Как профессор В. Л. всегда был любимым преподавателем для студентов и высокоценимым руководителем для преподавателей и ассистентов возглавляемой им кафедры. Лекции В. Л. захватывают слушателей своим глубоким содержанием и тонким анализом излагаемого материала. Эволюционные идеи, глубокое знание дарвинизма, блестящая эрудиция — отличительная черта его устных и письменных выступлений. Нередко его лекции на старших курсах превращались в своеобразные диспуты между профессором и слушателями.

Многочисленные ученики В. Л. разбросаны по всему Союзу и занимают ответственные кафедры. Его учебные пособия — «Практический курс ботаники», «Типы растений» — являются классическими и незаменимыми пособиями в высшей школе. Его научно-популярные книги — «Происхождение растений», «Происхождение культурных растений», «Сбор, сушка и хранение лекарственных растений» — являются образцовыми по своему высокому качеству среди подобного типа литературы.

В 1936 г. вся советская общественность единодушно выдвинула В. Л. на ответственный пост президента Всесоюзной Академии Наук, и общественность не ошиблась в своем выборе. Как президент В. Л. работает не покладая рук над улучшением работы всех многочисленных научных учреждений, входящих в систему Академии Наук. Надо удивляться тем широким горизонтам, которыми обладает юбиляр и которые ему позволяют находить правильное решение в самых сложных и часто далеких от его прямой специальности вопросах.

Только в прошлом году по постановлению Правительства проводились дополнительные выборы на вновь учрежденные вакансии академиков и членов-корреспондентов. Огромную работу пришлось проделать В. Л., так как он лично знакомился с делами всех выдвигавшихся многочисленных кандидатов. Как известно, выборы прошли блестяще и обогатили состав Академии наиболее крупными научными работниками Союза. Несмотря на свой высокий пост президента, В. Л. чрезвычайно доступен для всех обращающихся к нему за советом и указаниями. После окончания дневных занятий он надолго задерживается в своем рабочем кабинете и, как правило, уходит последним. Но на этом президентская работа не кончается. Почти ежедневно вечерами он выступает с речами или председательствует на различных широких собраниях. Поздней ночью возвращается к себе домой В. Л., но и тут его ждет работа — подготовка к будущему дню и страстно любимая им наука.

Еще со студенческой скамьи В. Л. стал увлекаться вопросами марксизма и долгое время был под надзором царской полиции. Реакционный профессор, занимавший тогда Кафедру ботаники в Петербургском университете, чинил всякие препятствия, чтобы не дать выдвинуться талантливому ученому. После Великой Октябрьской социалистической революции В. Л. становится ярким сторонником рабоче-крестьянской власти и, избранный в члены Президиума Академии Наук, ведет непримиримую борьбу с реакционными течениями среди академических кругов и под руководством Партии и Правительства активно участвует в реорганизации Академии Наук. Все это создает большую популярность В. Л. среди широких масс, и в 1935 г. он избирается членом ВЦИКа, чле-

ном Дальневосточного Краевого Исполнительного комитета, членом Ленсовета, а в 1937 г. — членом Верховного Совета СССР от Дзержинского избирательного округа Москвы. Несмотря на свой почтенный возраст, В. Л. сохранил необычайный энтузиазм к общественно-политической и научной работе. Постоянно он как беспартийный большевик отзывается на общественно-политические события как в центральной, так и в краевой печати, выступает с речами в рабочих аудиториях, на широких общественных собраниях и сессиях Академии Наук и в то же время продолжает работу над крупными научными проблемами на пользу передовой советской науки, являясь оригинальным мыслителем, всегда говорящим новое слово. Все его книги написаны прекрасным образным слогом, и появление в свет его нового труда всегда является событием в ботанической жизни Союза. Свое глубокое уважение к трудам В. Л. многочисленные ботаники всего мира выразили тем, что в честь его дали название 65 растениям.

Правительство СССР отметило выдающиеся научные и общественные заслуги В. Л., ознаменовав исполнившийся юбилей награждением юбиляра высшей наградой Советской Республики — орденом Ленина.

В. Л. КОМАРОВ КАК ИССЛЕДОВАТЕЛЬ СРЕДНЕЙ АЗИИ

Б. А. Федченко

(Ботанический институт Академии Наук СССР)

В мае 1892 г. Владимир Леонтьевич Комаров, студент С.-Петербургского университета, только что перешедший на третий курс, по поручению С.-Петербургского общества естествоиспытателей прибыл в Самарканд, расположенный на западных отрогах горной системы Памиро-Алая, и отсюда предпринял ботанико-географическое исследование долины р. Зеравшан и окаймляющих ее горных хребтов.

Задача, стоявшая перед В. Л., была чрезвычайно интересна и в то же время сложна. Флора верхнего течения р. Зеравшан весьма богата и разнообразна, но в то время была изучена слишком недостаточно; к тому же значительная часть территории до того времени не посещалась ботаниками, работавшими нередко в условиях военного времени (экспедиция А. П. и О. А. Федченко).

19 мая (ст. ст.) В. Л. выступил из Самарканда вместе с энтомологом Д. К. Глазуновым. Конец мая В. Л. посвятил изучению растительности полынных степей и растительности долины Зеравшана в предгорной зоне. Далее было предпринято исследование долины р. Шинка и района Маргузарских озер, где была встречена уже горная растительность. Через горный перевал В. Л. перешел в долину р. Вору, изучив на этом пути три горных пояса растительности на одном и том же горном скате. Здесь был открыт новый род из семейства крестоцветных, маленький эфемер *Trichochiton*.

Пройдя через кишлак Кштут, В. Л. поднялся к Куликаланским озерам и вышел по р. Искандер к оз. Искандер-куль, которое явилось центром дальнейших исследований. Отсюда были предприняты экскурсии к перевалу Мура и в верховья р. Кара-куль, где было, между прочим, открыто растение, описанное впоследствии как новый род *Iskandera*. В начале июля было предпринято путешествие вверх по р. Ягноб, одному из притоков р. Искандер. Продвигаясь с большими трудностями, нередко по опасным перевалам и карнизам, В. Л. дошел по р. Ягноб до кишлака Новобат. Затем В. Л. прошел через Зеравшанский хребет, через перевал Гудун и вышел в долину р. Зеравшан, обследование которой заняло весь август. В первых числах сентября В. Л. был в Самарканде, завершив свою первую крупную экспедицию.

На следующий год В. Л. снова отправляется на р. Зеравшан для продолжения своих ботанических исследований. Он выезжает из С.-Петербурга в конце марта, направляясь через Каспийское море и Туркмению. Уже 9 апреля В. Л. был в Самарканде. Через несколько дней В. Л. с караваном экспедиции выступил в верховья р. Зеравшан, придерживаясь сначала того же маршрута, чтó и в предыдущие годы. Были посещены Пенджакент, Шинк, Маргузарские озера, Могиан и, наконец, Кштут, Искандер-куль. Оттуда В. Л. предпринимает экскурсию в район нижнего течения р. Ягноб, проходит через Анзобские перевалы с их богатой высокогорной растительностью, особенно по течению р. Джиджикрут. После ряда экскурсий по долине р. Зеравшан В. Л. возвращается в Пенджакент, чтобы разгрузиться от обширных коллекций, затруднявших движение каравана экспедиции, и затем предпринимает экскурсию в Могианские горы. Оттуда В. Л. направляется через Шинк, Вору в ур. Арча-майдан, где им изучен пре-

восходно сохранившийся лес из арчи (древесный можжевельник), и, наконец, через перевал Дукдон снова к озеру Искандер-куль. От этого озера В. Л. направляется в долину р. Зеравшан, бл. Оббурдена, и, поднимаясь по этой долине вверх, доходит к первым числам августа к истокам р. Зеравшан — грандиозному Зеравшанскому леднику. На пути по верхнему течению р. Зеравшан, начиная от кишлака Пакшиф, В. Л. был первым ботаником, так как до него никто из ботаников туда не проникал. Понятно, что превосходные сборы В. Л. из этой трудно доступной высокогорной области имеют исключительно большой интерес. Большая часть августа ушла на обратный путь от Заравшанского ледника до Пенджакента, так как В. Л. делал небольшие переходы, совершая трудные боковые экскурсии на хребты Зеравшанский, Туркестанский, окаймляющие долину р. Зеравшан. Пользуясь таким методом работы, В. Л. имел возможность чрезвычайно детально изучить растительный покров страны и собрать ценную коллекцию. 26 августа В. Л. был в Самарканде, где и закончилась его вторая зеравшанская экспедиция.

После 1893 г. наступил длинный, почти сорокалетний период, в течение которого В. Л. не посещал Среднюю Азию. Только осенью 1932 г. В. Л. посетил Советскую Среднюю Азию, именно столицу Таджикистана — Сталинабад, где состоялась сессия Таджикистанской базы Академии Наук СССР при участии академиков В. Л. Комарова, С. Ф. Ольденбурга, Д. Н. Прянишникова и И. А. Иоффе. Не ограничиваясь живейшим участием в заседаниях сессии и руководящими указаниями по организации Таджикистанской базы, В. Л. предпринял ботаническую экскурсию на Гиссарский хребет, в верховья р. Варзоб, со специальной целью изучения арчевых лесов южных склонов Гиссарского хребта и сравнения этих лесов с хорошо известными ему лесами северных склонов того же хребта. Во время своего пребывания в Сталинабаде В. Л. выдвинул проект устройства Ботанического сада в Сталинабаде, что и было осуществлено тогда же по постановлению правительства Таджикской ССР и согласно указаниям В. Л. В настоящее время этот сад энергично работает и занимает должное место в системе ботанических садов СССР.

Каковы же научные результаты зеравшанских экспедиций В. Л. Комарова? Об этом мы узнаем из ряда научных статей, напечатанных В. Л. вскоре по возвращении из экспедиций, но не потерявших своей ценности и до сих пор. Уже в первом же предварительном отчете, составленном на основании результатов одной только первой своей экспедиции, В. Л. дает талантливо составленный ботанико-географический очерк, ярко обрисовывающий перед читателем последовательную вертикальную зональность распределения растительности в долине р. Зеравшан, т. е., в сущности, во всем западном Памиро-Алае, начиная с пустынной зоны и кончая высокогорной зоной снеговых хребтов Туркестанского и Гиссарского. Всюду приводится значительное число названий растений, характерных для той или иной зоны; это показывает, что ботаническая коллекция автором уже обработана и поэтому сообщенные им выводы являются не голословными, а глубоко продуманными. Еще более обстоятельную картину зонального распределения растительности на р. Зеравшан дает В. Л. в следующей своей работе, являющейся результатом второй его экспедиции. Между прочим, В. Л. указывает на основные черты отличия растительности Памиро-Алая: от Тянь-шаня Памиро-Алай отличается отсутствием ели (*Picea Schrenkiana*), что́ совершенно меняет общий облик и систематический состав флоры лесного пояса; от системы персидских хребтов Памиро-Алай отличается наличием березы; В. Л. отмечает также наличие во флоре р. Зеравшан многих персидско-бухарских форм, как, напр., многие *Cousinia*, *Jurinea*, также *Fraxinus*, и некоторых средиземноморских — *Pistacia*, *Cissus* и др.

В наиболее законченном виде мы находим ботаническую характеристику западного Памиро-Алая в докладе В. Л. на Первой конференции по изучению производительных сил Таджикской ССР в Ленинграде (1933), причем данные о распределении растительности теснейшим образом мастерски увязаны с условиями развития народного хозяйства страны; здесь охвачены не

только горные, но и предгорные районы Таджикистана, благодаря чему эта работа В. Л. является превосходным введением к изучению флоры всего Таджикистана.

Приводим (в сокращенном виде) характеристику ботанико-географических зон, данную В. Л.

По низовьям правых притоков Аму-дарьи, говорит В. Л., расположена пустынная растительность, весенний травяной покров рано выгорает и используется исключительно как раннее пастбище для овец. Несомненно, однако, что с улучшением методов ирригации пустыням этим предстоит блестящее будущее, так как почва их богата солями и является исключительно плодородной.

Несколько выше расположен подгорный пояс со сравнительно мягкими склонами, одетыми сравнительно обильной степной растительностью, с поливными и богарными пашнями и обширными фруктовыми садами. Сюда, в долины предгорий, стекают в течение всего лета воды тающих высокогорных снегов; здесь весной — уже больше дождей, чудесно развиваются плодовые деревья, а самое расположение долин горных потоков уже в древнее время способствовало созданию арычной системы орошения.

Подгорный пояс — экономически самый важный пояс Таджикистана и как продовольственная база и как территория для производства экспортных продуктов плодоводства. Основная задача страны — заботиться о его сохранении и развитии, о повышении урожайности его высококачественных культур.

Но и дикая растительность в горной стране имеет также значение, помогая человеку в его борьбе с оползнями и с разрушительным действием паводков; она является также регулятором движения почвенных вод, гарантией против оплывания почвенного слоя и грунта.

Выше в горах находится третий пояс — широколиственных лесов, ныне представляющих остатки некогда сплошных древесных насаждений: клен, каркас, ильм, тополь, грецкий орех, чинара, яблоня, груша, абрикос, шелковица (или тутовое дерево) — главные представители этих лесов. Крупное место в древесных зарослях этого пояса занимают также кустарники барбариса, жимолости, розы и пр. Доступность этого пояса и обилие в нем строевого, поделочного и топливного материала при неряшливом и нерасчетливом феодальном хозяйстве сделали его легкой добычей, и теперь это — разрозненные рощицы, раскиданные по оврагам горных речек, или на крутых, более затененных склонах — рощицы, лишенные крупных деревьев.

Если бы являлась возможность в пределах этого пояса использовать его естественные свойства и развить парковые насаждения плодовых деревьев, то это дало бы Таджикистану новый источник жизни и новый источник промышленного сырья.

Уже в этом поясе можно наглядно проследить, к каким результатам приводит полное уничтожение растительности; везде, где древесный покров, а с ним и дерн уничтожены, замечается колоссальное развитие осыпей и оползней.

Следующий по высоте пояс — это пояс арчевых лесов, являющийся в значительной мере водосборным поясом. Арчевые леса состоят из различных пород можжевельника. Этот тип арчевого леса с его травяным ярусом вырабатывался десятками тысячелетий путем естественного отбора на склонах гор между 1000 и 8000 м над ур. м. Он скрепил своими корнями скалы и камни, наложил почвенный слой и вызвал правильное распределение осадков на покрытых им склонах. Не столь велико, однако, значение арчевых лесов для промышленности, сколь велико их назначение задерживать воду и заставлять ее, не размывая горных склонов, стекать ручьями и речками на дно глубоких оврагов. Таким образом арчевые леса управляют стоком водной системы Таджикистана.

Можно сказать без всякого преувеличения, что состояние садоводства в Таджикистане тесно связано с сохранением пояса арчевых лесов. При полном сведении арчи будет очень трудно удержать поливные садовые культуры в нижнем поясе, где об арче никто и не думает.

По поводу арчевых лесов, некогда мощных, невольно вспоминаются, говорит В. Л., слова Ф. Энгельса в его известной статье «Роль труда в процессе очеловечения обезьяны». Человек, говорит Энгельс, часто не предвидит тех последствий, которые вытекают из его хозяйственной деятельности. Строя наше социалистическое народное хозяйство, мы, разумеется, не можем относиться к природе так, как к ней относится частный хозяин; мы должны строить хозяйство комплексно и заботиться о завтрашнем дне. Нельзя ценой сегодняшнего благополучия подготовлять на завтра превращение в пустыню теперешней плодородной полосы с ее великолепными плодовыми садами и другими ценными культурами.

Еще выше арчевых лесов тянется полоса горной степи, зарослей низкого кустарника и приземистого можжевельника; полоса, за которой тянутся пастбища с зонтичными и полынными растениями. Эта полоса используется для прогона стад на пастбища. Она представляет малый экономический интерес.

Наконец, альпийские луга — это великолепные летние пастбища. Большие стада часто переходят через горные перевалы, для того чтобы в течение трех-четырех месяцев нагулять здесь жир и затем на зиму вернуться обратно. Эти альпийские луга представляют большую ценность, потому что альпийское хозяйство позволяет на небольшой площади кормить значительное количество скота, который сюда временно сгоняется, а на зиму снова возвращается в долины.

Нужно всячески бороться с разрушением горных склонов, потому что иначе железнодорожные пути и культура в долинах постоянно будут разрушаемы водою и другими стихийными бедствиями, связанными с потоками воды. Поэтому должен быть остро поставлен вопрос о борьбе за укрепление древесной растительности и сохранение горных почв.

Крупные ботанико-географические результаты экспедиций В. Л. могли появиться лишь на базе тщательных и обстоятельных флористических исследований, проведенных В. Л. на р. Зеравшан. И действительно, В. Л. во время своих многочисленных экскурсий по трудно доступным горным склонам и хребтам, куда в большинстве случаев не проникали другие ботаники, собрал обширный и весьма тщательно засушенный гербарий, материал, к обработке которого В. Л. приступил немедленно по возвращении из первой экспедиции. Пользуясь богатой библиотекой б. С.-Петербургского ботанического сада и его гербарием в качестве сравнительного гербарного материала, В. Л. тщательно обработал собранный им материал и приступил к составлению флористической сводки по бассейну р. Зеравшан, включая в этот список все имевшиеся в его время гербарные материалы с р. Зеравшан. В. Л. насчитывал всего во флоре р. Зеравшан до 1600 видов высших растений. В опубликованной им работе В. Л. дает перечисление видов, относящихся к видам от сем. *Ranunculaceae* до сем. *Rhamnaceae*, по системе Бентама и Гукера; всего перечислено 362 вида, причем при каждом виде дается перечень всех известных местонахождений на р. Зеравшан, а также общая характеристика распространения данного вида и более детальные указания о нахождении некоторых видов в других районах Средней Азии; при многих видах даны ценные критические замечания; большое число видов явилось новым для науки и впервые описано В. Л. в его работе, которая является первой научно-обработанной флористической сводкой по одному из районов Средней Азии и до сих пор сохраняет свое значение.

Будучи во время своих зеравшанских экспедиций хорошо ознакомлен не только с высшими растениями, но и с низшими споровыми, В. Л. имел возможность собрать обширный и ценный материал по низшим грибам, именно — по паразитным. В. Л. сам научно обработал собранный им материал, который оказался настолько богат, что в опубликованном В. Л. списке перечислено 106 видов, среди которых оказались 16 новых для науки, впервые описанных В. Л.

Кроме систематического списка, В. Л. дает в своей работе характеристику вертикального зонального распределения паразитных грибов на р. Зеравшан, а также отмечает наиболее злостных вредителей культурных растений.

Необходимо отметить еще, что В. Л. один из первых обратил внимание на возможность прикладного использования многих из дикорастущих травяни-

стых растений р. Зеравшан. В. Л. собрал сведения у местного населения и опубликовал их в своей работе, помещенной в трудно доступном провинциальном издании (Справочная книжка Самаркандской области за 1894 г.).

В этом списке заключаются 26 названий растений. Все растения названы местными таджикскими, отчасти узбекскими названиями, но везде приводятся и латинские их наименования; вкратце описывается применение этих растений; два растения из семейства зонтичных (чулингон и витум) остались пока точно не определенными и должны быть выяснены последующими исследованиями.

Кроме двух специально ботанико-географических экспедиций, В. Л. выполнил также поручение Русского географического общества, совершив поездку в глубь песков Кара-кумов для выяснения вопроса о географическом характере Унгуза.

«Унгуз» — не собственное имя. Унгузом туркмены называют то, что они считают за высохшее русло реки. Действительно, когда едешь по Унгузу, пишет В. Л. в своем отчете об экспедиции, то невозможно отделаться от впечатления речного русла. С севера эта «мертвая река» отграничена высоким нагорным берегом, прорезанным почти на половине своей высоты узкою террасою и сложенным из известняков, песчаников и красных глин, а с юга — полосою почти столь же высоких барханов с обычными для них зарослями кустов саксаула, сезена и джузгуна. Самое ложе застлано толстыми слоями желто-серых песков, с бесчисленными друзами кристаллов гипса, переходящих, с одной стороны, в настоящие шоры или солончаки, покрытые иногда белой, толщиной в палец, корой соли; с другой — по мере возрастания в них процентного содержания глины — в ровные площадки «такыров».

По вопросу о происхождении Унгуза в то время (1893 г.) существовали три предположения.

1) Унгуз — речное русло одного из притоков р. Аму. Северная возвышенность «кыр» или «чинк» — ее правый нагорный берег, создание самой реки.

2) «Кыры» Унгуза — древний морской берег. Река Аму протекала некогда у подножия этой возвышенности и оставляла после себя следы своего течения.

3) «Кыры» Унгуза — древний морской берег. Полоса шоров и такыров вдоль этой возвышенности образована частью водами бывшего Арало-Каспийского бассейна, частью застаивающимися на ней водами, которые весной в изобилии стекают с возвышенности.

Незадолго перед поездкой В. Л. появился отчет П. Лессара о его поездке на Унгуз. Лессар сообщает поражающие цифры высоты над уровнем Каспийского моря различных мест на Унгузе. Эти цифры: —0.4 м (Мирза-чирла),—9 м (Дамла), —17.7 м (Шийя) и даже —44 м (между колодцами Дамла и Пинхан). Абсолютные высоты над уровнем океана мы получим, прибавив к каждой из указанных цифр еще —17.6 м.

Знакомство с произведениями древних и средневековых географов побудило Лессара искать в Унгузе следов озерной котловины, бывшей некогда водоемом для рек Мургаб, Теджен и др., берущих свое начало с гор Копет-дага. Необыкновенно низкие цифры его нивелировки (низший пункт которой — 44.6 м — более чем в три раза ниже дна Сары-камышской котловины), действительно, давали ему некоторое право на это.

Гипотетическое озеро Лессара (Area palus древних географов) имеет, судя по карточке, приложенной к его брошюре «Оксус», довольно значительные размеры: в широтном направлении от колодца Шиих до Мирза-чирла, в меридиональном — от колодцев Лайли до половины расстояния между Унгузом и Ашхабадом. Горный инженер Коншин, совершив в 1882 г. путь по Унгузу от колодцев Игды (на Узбое) до Дамла, вовсе не дает гипсометрических данных; тем не менее изучение геологического характера местности привело его к заключению, что Унгуз — вовсе не речное русло, а ряд котловин различной величины, происшедших от высыхания бывших озер или лиманов, располагавшихся по берегам Арало-Каспийского бассейна и постепено усохших при отступании моря к западу.

В. А. Обручев посетил в 1888 г. западную оконечность Унгуза, между Ислам-кую и Шиихом. По его мнению, приписать образование кыров действию реки, как это делает Каульбарс, нельзя, они скорее являются древним морским берегом.

Для проверки имевшихся указаний и возможного разъяснения вопроса об Унгузе В. Л. выехал из Ашхабада 16 сентября (1893 г.), направляясь к колодцам Шиих на Унгузе, куда и прибыл на восьмой день пути. Уже наблюдения около Шииха, установление абсолютной высоты его над уровнем океана в +38 м показали всю несостоятельность указаний Лессара.

Далее были предприняты поездки на запад и север от Шииха. Вернувшись к колодцу Шиих, В. Л. отправился на восток, придерживаясь южной границы площади, занятой такырами и шорами системы Унгуза. Везде на этом пути шоры перемежались с большими участками грядовых песков, приурочиваясь почти везде к подошвам бугров; такыры же носили характер, одинаковый с такырами, расположенными среди типичных песков. За колодцами Сазанли бугров более не было, и пески приобрели характер сплошных грядовых образований — никаких следов Унгуза не было. Тогда В. Л. повернул на северо-восток, прямо к главному Унгузу, куда и выехал 30 сентября. Здесь Унгуз был уже совершенно обособленным и резко обрисованным руслом. В одном из пунктов, казавшихся наиболее типичными, В. Л. произвел поперечную нивелировку, окончательно убедившую в мысли, что Унгуз между Сазанли и Мирза-чирла никоим образом не северная окраина большой озерной котловины, а впадина скорее желобообразная. Далее до Мирза-чирла Унгуз все более и более терял свой прежний характер мертвой реки и все более сходил на-нет. У Мирза-чирла уже ничто не напоминало о его существовании, кроме кыров, попрежнему возвышавшихся своими мысами к северу.

Убедившись в том, что по мере движения к востоку местность все более повышается, В. Л. не пошел далее и вернулся в Ашхабад по караванной дороге Хива—Мирза-чирла—Ашхабад.

Результаты своих исследований на Унгузе В. Л. привел в заключительной главе своего отчета о поездке.

Все предположения Лессара о существовании в этой части Кара-кумов озерной котловины Area palus совершенно опровергнуты данными точной барометрической нивелировки В. Л. и произведенными им наблюдениями над рельефом и грунтовыми условиями местности.

Большие возражения выдвигает В. Л. также и против мнения, представителем которого является в литературе Каульбарс, принимающий Унгуз за высохшую реку.

Остается предположение Коншина, считающего, согласно с общей своей гипотезой, что пространство, прорезанное Топу-дарьей, Узбоем и Чарджуй-дарьей (Унгузом), было в новейшее (геологически) время дном моря, а Унгуз представляет собою в настоящее время следы лагун и заливов отступающего моря.

Серьезных возражений против гипотезы Коншина, говорит В. Л., Унгуз не представляет. В. Л. думает только, что современная картина Унгуза обязана своим происхождением не одним только древним геологическим факторам. Вода, стекающая с возвышенности кыров в весеннее время, застаивается в значительном количестве у их подножия. Шоры и такыры Унгуза во время путешествия В. Л. были совершенно сухи; Лессар и Обручев, производившие исследования весною, единогласно утверждают, что все шоры мокры. Туркмены же говорят, что и такыры в это время года сплошь покрыты водой. Шоры залегают здесь исключительно у подножия возвышенностей, т. е. там, где удобны условия для скопления вод, для которых плотная глина подошвы почти совершенно непроницаема. Высота кыров допускает, кроме того, предположение существования здесь полосы выдувания.

Мы видим, таким образом, что В. Л. в своих экспедициях в Среднюю Азию, как и во всех своих дальнейших путешествиях по Азии, не ограничиваясь кругом

узко-специальных вопросов, подходит вместе с тем и к разрешению основных вопросов общей географии, уясняющих не только современное состояние страны, ее геологическое прошлое, но и намечает пути освоения человеком новых мест, иногда на первый взгляд совершенно не доступных для освоения. Таким образом В. Л. Комаров является не только крупнейшим исследователем растительности Средней Азии, но и по праву занимает место в первом ряду знаменитейших географов-исследователей Азиатского материка.

Библиографический указатель работ В. Л. Комарова по Средней Азии

1. Поездка В. Л. Комарова в Туркестан и Закаспийскую область (Изв. ИРГО, XXIX, 1893, стр. 463, 464).

2. Краткий очерк растительности горного Зеравшана (Тр. СПб. общ. ест., XXIV, 1893, стр. 174—189).

3. Краткие сведения о полезных травянистых растениях, встречающихся дико в горной стране верхнего Зеравшана (Справочная книжка Самаркандской области на 1894 г. Изд. Самарк. обл. статист. комит., под ред. М. Вирского. Самарканд, 1894, стр. 133—136).

4. Zur Kenntniss der Flora von Turkestan (Botan. Centralblatt. II, 1895, стр. 102—103).

5. К изучению туркестанской флоры (Протокол к засед. СПб. общ. ест., 1895, № 1, стр. 25—29; франц. резюме на стр. 34—35).

6. Материалы к флоре Туркестанского нагорья. Бассейн Зеравшана. I (Тр. СПб. общ. ест., XXVI, Отд. ботан., 1896, стр. 30—162).

7. Барометрическая нивелировка Унгуза от Шиха до Мирза-Чирла в 1893 г. (Изв. ИРГО, XXXI, 1895, стр. 1—17).

8. Паразитные грибы горного Зеравшана (Scripta botanica — Ботан. записки, IV, 1893—1895, стр. 233—274, немецкое резюме на стр. 275—278).

9. О некоторых азиатских голосемянных. Односемянные можжевельники Азии. (Бот. матер. Гербария Гл. бот. сада РСФСР, т. V, вып. 4, 1924), 25—32.

10. Многолетние виды арчи в Ср. Азии (Ботан. журн. СССР, т. XVII, 1932, стр. 474—482).

11. Тополя СССР (Ботан. журн. СССР, т. XIX, 1934, стр. 495—511).

12. О вечнозеленом монгольском кустарнике Пиптантус (*Piptanthus mongolicus* Maxim.) (Ботан. журн. СССР, XVIII, 1933, стр. 51—55). (Приводится также один новый, неназванный, вид *Piptanthus* для Тянь-шаня.)

13. Растительные зоны Таджикистана (Тр. Первой конференции по изучению производительных сил Таджикской ССР, т. II, 1934, стр. 31—38).

ЗНАЧЕНИЕ РАБОТ АКАД. В. Л. КОМАРОВА ДЛЯ ПОЗНАНИЯ ФЛОРЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Е. М. Лавренко

(Ботанический институт Академии Наук СССР)

Закончив свой замечательный монументальный труд «Флора Манчжурии» (1901—1907), В. Л. Комаров естественно перешел к изучению флор соседних с Манчжурией стран — Китая и Центральной Азии (Монголии). Этому благоприятствовало также то обстоятельство, что в С.-Петербургском ботаническом саду к этому времени накопился обширнейший гербарный материал по флоре Китая и Монголии, собранный главным образом знаменитыми русскими путешественниками по внутренней Азии Н. М. Пржевальским, В. И. Роборовским, Г. Н. Потаниным и др. Эти материалы только частично были обработаны и опубликованы акад. К. И. Максимовичем; большая же часть этих коллекций еще ожидала изучения. Эта работа и была предпринята В. Л. Комаровым, начиная с 1905 г.

В 1908 г. вышла работа В. Л. Комарова «Введение к флорам Китая и Монголии» (1908; в двух частях). Значение этой работы, как увидим далее, очень велико не только для познания флоры Китая и Монголии, но и для методики систематических исследований.

Работа эта содержит критические обзоры видов родов *Clematoclethra*, *Codonopsis*, *Epimedium*, *Nitraria* и обширную монографию рода *Caragana*. Систематической части предпослан ряд вводных глав (стр. 1—82): задачи исследования, обзор главнейшей литературы (по флоре Китая и Монголии), гербарный материал по флорам Китая и Монголии, данные геологии, разделение Китая и Монголии на флористические области. Уже этот простой перечень глав первой (вводной) части работы свидетельствует о ценности труда как введения в изучение флоры Китая и Центральной Азии.

В предисловии к работе В. Л. Комаров так характеризует задачи своего исследования (стр. 4):

«До сих пор мною была обработана только флора Манчжурии вместе с Уссурийским краем, югом Амурской области и севером Кореи. Уже эта обработка показала, насколько трудно решать вопросы о систематическом положении и самостоятельности того или другого растения, когда не прослежена судьба и особенности всего рода, к которому оно принадлежит, и не установлено деление этого рода на естественные соподчиненные группы. Значение морфологических особенностей никогда не бывает абсолютным, их надо оценить, а оценка зависит всего более от понимания истории и общих свойств данного рода, а также и его расселений».

Ознакомившись с накопившимися материалами по флоре Китая и Монголии, В. Л. Комаров пришел к таким выводам: «я вынес убеждение, что некоторая часть работы (по изучению флоры указанных стран. — *Е. Л.*) должна носить монографический характер; что без этого к флорам Китая и Монголии приступать нельзя, так как только монографическим путем может быть установлено действительное отношение растительности этих стран к растительности соседних с ними».

Со всеми этими положениями нельзя не согласиться, и этим путем, очевидно, следует итти всегда, когда изучению подвергаются мало исследованные флоры и когда исследование ставит перед собой задачу выяснения истории флоры.

Оставляя в стороне обстоятельные разделы, посвященные обзору литературы и гербарных материалов по флорам Китая и Монголии, перейдем к гл. V — «Разделение Китая и Монголии на флористические области», имеющей большое значение для познания ботанической географии Центральной Азии.

В. Л. Комаров предлагаемое в настоящей работе разделение Монголии на ботанические округа (или, как он говорит, «флористические подобласти») основывает на исследованиях наших русских путешественников по Центральной Азии, главным образом Н. М. Пржевальского и Г. Н. Потанина. Монголия (в широком смысле) разделяется, по В. Л. Комарову, на восемь крупных районов: Китайский (Ордос и Ала-шань), Тяньшаньский, Гобийский, Даурский, Пекинский, Алтайский, Хангайский и Саянский районы. Это первое детальное ботанико-географическое районирование Монголии сохранило свое значение до сих пор.

Перейдем теперь к основной систематической части этой работы, к критическому обзору рода *Nitraria* и монографии рода *Caragana*.

Род *Nitraria*, по В. Л. Комарову, состоит из четырех видов. Из них *N. Schoberi* Gmelin (с тремя расами) наиболее широко распространена по солончакам и солонцам пустынь и отчасти степей северной Африки, Передней, Средней и Центральной Азии, а также Австралии [*N. Schoberi Billardieri* (D. C.) Kom.]. Второй вид, близкий к предыдущему (*N. Roborowskii* Kom.), имеет гораздо меньший ареал, ограниченный Китайским Туркестаном и Афганистаном. *N. retusa* (Forsk.) Aschers. широко распространена в пустынях северной Африки и Аравии. И наконец, четвертый вид (*N. sphaerocarpa* Maxim.) ограничен частью Кашгарии, Хамийской пустыней и южной частью пустыни Гоби.

Таким образом основная часть ареала рода *Nitraria* связана с пустынями северной Африки, Передней и внутренней Азии. Загадочным является наличие особой расы *N. Schoberi* в Австралии. В. Л. Комаров полагает, что *Nitraria* представляет древнюю группу, возникшую сначала на морских побережьях и затем распространившуюся по засоленным почвам внутриматериковых пустынь. Далее он пишет: «В конечном итоге мне представляется, что *Nitraria* — происхождения тропического и западного и проникла в Монголию через Арало-Каспийский бассейн по мере его усыхания. Австралийское же местообитание *Nitraria* объяснимо только при допущении той гипотезы, что это растение в своей истории связано с материком Гондвана, если, конечно, исключить, как я это и делаю, элемент случайного» (стр. 175, 176).[1]

Здесь необходимо отметить, во-первых, очень важное для познания истории пустынной флоры соображение В. Л. Комарова о возможности возникновения древних, ныне пустынных, типов галофитов на морских побережьях, где всегда создаются условия повышенного засоления почвы, характерного также и для внутриматериковых пустынных территорий. Эту концепцию о возникновении многих древних пустынных галофитных элементов в пределах морских побережий, как известно, у нас сейчас развивает М. М. Ильин.[2]

В. Л. Комаров рассматривает ряд *Nitraria* как древнюю группу гондванского происхождения. В этом отношении к нему примыкают взгляды М. Г. Попова, известного знатока флоры Средней Азии,[3] хотя в деталях взгляды этих авторов на генезис рода *Nitraria* несколько различаются.

Таким образом в анализе рода *Nitraria* В. Л. касается ряда основных вопросов генезиса пустынной флоры внутренней Азии, вопросов, которые в нашей литературе получили особое развитие только в последнее время.

---

[1] К. И. Максимович считал, что диаспоры *Nitraria Schoberi* были занесены из Азии в Австралию птицами (C. J. Maximowicz. Enumeratio plantarum hucusque in Mongolia nec non adjacente parte Turkestaniae sinensis lectarum. Научные результаты путешествия Н. М. Пржевальского по Центральной Азии. Отд. ботан., т. II, вып. 1, СПб., 1889, стр. 122).

[2] М. М. Ильин. К происхождению флоры пустынь Средней Азии. Сов. бот., 1937, № 6 (1938).

[3] М. Г. Попов. Основные черты истории развития флоры Средней Азии. Бюлл. Средне-Азиатского Государственного университета, 1927, № 15, стр. 251, 283, 284.

Перейдем теперь к монографии рода *Caragana*, составляющей вторую часть «Введения к флорам Китая и Монголии».

Эта работа В. Л. дает яркую картину развития рода *Caragana*, столь характерного для флоры Центральной Азии. В отчетах путешественников по Центральной Азии нередко встречаются указания на характерность того или иного вида этого рода для той или иной части этой обширной страны; нередко виды *Caragana* образуют самостоятельные группировки.

Ареал этого рода охватывает огромные пространства: от Китая — на востоке до Восточной Европы и Кавказа — на западе, от устьев Лены — на севере и до Гималаев — на юге. В. Л. насчитывает в роде *Caragana* 56 видов, около половины которых описано им самим. Этот род В. Л. разбивает на 8 групп, или серий, генетически близких видов. Каждая из этих групп характеризуется комплексом общих морфологических признаков и определенным ареалом.

В. Л. Комаров дает блестящий анализ истории этого рода. Не останавливаясь на деталях этого анализа, дадим основные итоги в формулировке автора. «Род этот (*Caragana*. — *Е. Л.*), зародившись в начале эоцена где-то в Восточной Азии (Манчжурия?), мигрировал затем на запад и юг по хребтам, принадлежащим к системе древней возвышенности Зюсса. Позднее, с образованием Гималаев и других третичных складчатых горных стран, перешла *Caragana* и в их области; проникла, огибая пресноводный Монгольский бассейн, в Туркестан, а оттуда в горы у Каспийского моря и на Кавказ. Затем с исчезновением Сарматского моря, сильным уменьшением Арало-Каспия и высыханием Ханхая, область распространения караганы дала, с одной стороны, длинный язык в южную Россию, с другой — распространилась на пустыни Джунгарии и Монголии, вслед за их усыханием. При этом, понятно, образовалась масса форм ксерофильной применяемости, составляющих наиболее значительный элемент в современном составе этого рода» (стр. 198).

В настоящий момент, в связи с новыми геологическими данными, детали процесса развития этого рода могут трактоваться несколько иначе, но общий ход развития рода *Caragana* рисуется и теперь именно так, как его выше наметил В. Л.: этот ныне в основном центральноазиатский и ксерофитный род происходит из Восточной Азии и имеет мезофитные «корни».

Как указано выше, ареал рода *Caragana* — очень обширный: он далеко выходит за пределы Центральной Азии, хотя большинство видов дерезы и сосредоточено в этой стране. Так, из этих широко распространенных видов *Caragana jubata* (Pall.) Poir. очень характерна для высокогорий Восточной Сибири (на север до низовьев Лены), восточных Саян и северной Монголии, Джунгарского Алатау и восточного Тянь-шаня, а также некоторых провинций Китая (Ала-шань, Шань-си, Гань-су, Се-чуан). Местами она образует в альпийском поясе гор целые заросли. Согласно В. Л. Комарову, это наиболее холодостойкая из всех караган обязана своим появлением ледниковому периоду и возникла, вероятно, в Саянах из форм, мигрировавших сюда из Восточной Азии. Затем отсюда *C. jubata* распространилась по высоким нагорьям Азии далеко на север (вплоть до устья Лены) и на юг (до Тибета).

Другой пример широко распространенных вне Центральной Азии видов *Caragana* представляют *C. frutex* C. Koch и *C. grandiflora* D. C.

Ареал *C. frutex*, часто образующей обширные заросли в степях, охватывает бо́льшую часть Евразиатской степной области от Бессарабии до долины р. Уды (Иркутская область). *C. grandiflora* свойственна более южным сухим степям и северным пустыням и распространена от Бессарабии до района оз. Иссык-куль (также Кавказ). Согласно В. Л. Комарову, эти виды (и ряд других, близких к ним) возникли в стране между озерами Иссык-куль и Зайсан (Джунгария), откуда распространились далеко на запад. Их более отдаленные предки также являются выходцами из Восточной Азии.

Таким образом эта монография проливает свет на генезис не только чисто центральноазиатских форм, но и ряда широко распространенных и характерных растений евразиатских степей и высокогорий северной Азии.

В. Л. Комаров во «Введении к флорам Китая и Монголии» дает также очень интересное определение общего характера монгольской флоры и ее генезиса: «. . .растительность, населяющая Монголию, не представляет чего-либо целого, имеющего свой самостоятельный центр развития и свою историю. Скорее это **пустынно-степная флора Центральной Азии**,[1] составившаяся из ксерофилизованных выходцев различных флор. Гобийская равнина окружена со всех сторон горными странами, образующими по отношению к ней центры эндемизма. Сообразно этому трудно определить состав монгольской флоры, но легко определить состав флор Восточного Туркестана, Джунгарии, Приалтайской, Саяно-Хангайской, Дауро-Хинганской, Северно-Китайской, Алашанской и Притибетской» (стр. 5, 6). В связи с этим основная задача исследования флоры Монголии (в широком смысле или иначе флоры Центральной Азии) намечается В. Л. Комаровым так: «Научная задача, которая сама собой навязывается при изучении растительности Монголии, формулируется как *определение тех переселений, которым подверглись растения соседних горных стран, по мере усыхания Хан-хайского внутреннего бассейна, а также и тех изменений, которые они при этом образовали*» (стр. 6).[2]

С этими положениями нельзя не согласиться. Центральная Азия с флористической и геоботанической точек зрения, несомненно, представляет очень сложное образование, и отдельные ее части должны быть отнесены к разным ботанико-географическим областям. Стоит только вспомнить, что наиболее северная ее часть представляет лесную (таежную) страну, несколько более южная — в основном степную и наиболее южная — пустынную.

Но значение «Введения к флорам Китая и Монголии» В. Л. Комарова далеко выходит за пределы работы регионального порядка. Это — одно из наиболее выдающихся произведений русской литературы по систематике растений.

Во вступлении к монографии рода *Caragana* В. Л. говорит следующее: господствующей в настоящее время в систематике «морфологической школе я противупоставляю генетическую и думаю, что удовлетворить потребность в создании естественной системы того или другого рода можно не иначе, как избрав небольшое число типичных основных видов, сгруппировать остальные вокруг них» (стр. 191). Эти группы близких генетически видов В. Л. назвал «рядами» (series).

В связи с этим очень важно также указание на необходимость обосновывать выводы из географического распространения растений «преимущественно на распространении рядов, а не отдельных видов, в которых гораздо более условного и случайного, чем в рядах» (стр. 380).

Представляют также большой интерес страницы, посвященные вопросу о выяснении родоначального типа в той или иной систематической группе.

Основываясь на законе дивергенции Ч. Дарвина, В. Л. приходит к такому основному выводу по этому вопросу: «. . .мы в каждом частном случае должны признавать за близкие к родоначальным те именно формы, которые будут наиболее общими как по отношению к характерным чертам видов *Caragana*, так и по отношению к положению самого рода в системе семейства *Leguminosae*» (стр. 370).

Следует упомянуть, что эта работа оказала большое влияние на развитие советской систематики и флористики. Понятие о ряде (серии) генетически близких видов прочно вошло в научный обиход советских систематиков (Флора СССР, монографии отдельных родов и пр.).

К циклу систематических работ В. Л. по флоре Центральной Азии относятся также две небольших, но очень интересных работы: о роде *Pugionium* (1932) и вечнозеленом монгольском кустарнике *Piptanthus* (1933).

В первой работе дается монография очень интересного в биологическом отношении олиготипного рода *Pugionium* из сем. крестоцветных. В этом роде

---

[1] Разрядка В. Л. Комарова.

[2] Курсив В. Л. Комарова.

насчитывается всего пять видов (из них три описаны впервые В. Л.), распространенных на песках Центральной Азии, от Ордоса и Ала-шаня — на юге — и до северо-западной части Монгольской республики (район Улан-кома). Все виды этого рода — псаммофиты, с очень своеобразными односемянными плодами и с крупными крыловидными или кинжаловидными выростами на боках плодика. Эти выросты стенок плода являются приспособлениями для переноса их ветром. Вообще все виды этого рода могут рассматриваться как классический пример анемохоров. В. Л. вскрывает историю этого рода и выясняет вероятную его родину (Джунгария).

Статья, посвященная вечнозеленому монгольскому кустарнику *Piptanthus mongolicus* Max., дает подробное описание этого интересного кустарника из сем. мотыльковых и сообщает данные о его географическом распространении. Как и в вышеупомянутых работах, посвященных флоре Центральной Азии, В. Л. в заключение останавливается на истории рода *Piptanthus*, относя возникновение этого рода к предледниковой эпохе.

Ряд новых видов из флоры Центральной Азии был описан В. Л. и в других его систематических работах (1911, 1914, 1921, 1924).

Под непосредственным руководством В. Л. над флорой Центральной Азии работали и работают его ученики и сотрудники. Так, А. С. Лозина-Лозинская опубликовала несколько исследований над монгольскими представителями родов *Atraphaxis* (1927), *Calligonum* (1927), *Saxifraga* (1928), *Arthrophytum* (1932); О. А. Муравьева — о роде *Chamaerhodos* (1928); Я. И. Проханов о роде *Allium* (1930); Н. П. Иконников-Галицкий о родах *Mertensia* (1932), *Limonium* (1938), *Berteroa* (1936). В этих работах был описан целый ряд новых видов для Центральной Азии.

В настоящий момент над обработкой флоры Монголии работает под непосредственным руководством В. Л. Н. А. Иванова.

Второй цикл работ В. Л. Комарова по флоре Центральной Азии охватывает обзоры ботанических результатов путешествий русских исследователей Центральной Азии.

В 1920 и 1928 гг. В. Л. опубликовал ценнейшее пособие для познания растительности и флоры Центральной Азии — «Ботанические маршруты важнейших русских экспедиций в Центральную Азию» (Н. М. Пржевальского и Г. И. Потанина).

Как известно, замечательные труды этих путешественников по Центральной Азии обладают некоторыми неудобствами при их специальном использовании: во-первых, они очень громоздки (двадцать с лишним томов!), почему на разыскивание в них специально ботанических сведений требуется много времени; во-вторых, в этих трудах материал изложен не всегда строго хронологически, чтó является большой помехой при изучении собранных этими исследователями коллекций.

В связи с этим возникла необходимость дать строго хронологическое изложение по дням хода экспедиций наших замечательных путешественников. В настоящем извлечении из трудов Н. М. Пржевальского и Г. Н. Потанина и собрано В. Л. все, чтó имеет отношение к растительному покрову. Названия растений даны, главным образом, по определениям К. И. Максимовича. Однако во многих случаях В. Л. заменил устаревшие названия более современными или неточные—более точными.

Эта работа, как указывает и сам В. Л., является очень важным подспорьем при обработке гербариев, собранных экспедициями названных ученых. Гербарии эти далеко не всегда сдавались в С.-Петербургский ботанический сад этикетированными самими коллекторами; чаще имеется только дата сбора, по которой и приходится восстанавливать как место сбора, так и условия местообитания.

Но, помимо этого, опубликованные В. Л. ботанические маршруты знаменитых русских путешественников по Центральной Азии, естественно, чрезвычайно облегчают изучение ботанической части трудов этих исследователей.

Общие обзоры ботанических результатов путешествий русских исследователей-географов по Центральной Азии В. Л. Комаров опубликовал еще ранее в главах III и V «Введения ко флорам Китая и Монголии» (1908). В. Л. принадлежит некролог о В. И. Роборовском (1911), где также дается оценка ботанических результатов его путешествия по Центральной Азии.

В заключение необходимо сказать несколько слов относительно экспедиции В. Л. Комарова в 1902 г. в восточную часть Саянского нагорья — в Тункинский край (ныне Бурят-Монгольская АССР) и на оз. Косогол (Монгольская Народная Республика), совершенной им совместно с А. А. Еленкиным. Этот горный и, в основном, лесной район является пограничным со степной Монголией.

В. Л. Комаров опубликовал очень интересное общегеографическое описание своего маршрута в восточных Саянах (1905), где им приведены и некоторые данные о растительном покрове исследованной территории. В заключение этой работы В. Л. высказывает несколько интересных соображений о генезисе флоры восточных Саян.

После Великой Октябрьской социалистической революции общее руководство исследованиями советских ученых в пределах Монгольской Народной Республики естественно было возглавлено В. Л., ряд лет состоявшим председателем Монгольской комиссии Академии Наук СССР. В пределах Монголии Академией Наук СССР за последние два десятилетия был проведен целый ряд экспедиций, задачей которых было изучение природы и населения дружественной нам Монгольской Народной Республики. Большой удельный вес в этих экспедициях имели также и ботанические исследования, проводившиеся под общим руководством В. Л. В результате этих исследований был опубликован ряд очень интересных работ по флоре и растительности Монголии В. И. Баранова, И. М. Крашенинникова, Н. В. Павлова, Е. Г. Победимовой и др.

Из предыдущего видно, как велико региональное и принципиальное значение для ботанической географии и систематики работ В. Л. по флоре Центральной Азии. Эти исследования проливают свет не только на историю флоры Центральной Азии, но и сопредельных стран. Методы систематического исследования видовых групп, разработанные В. Л. и опубликованные им во «Введении к флорам Китая и Монголии», успешно применяются теперь советскими систематиками как при изучении флоры СССР, так и при монографических исследованиях отдельных родов. Очень велика также подготовительная работа, проделанная В. Л. для облегчения обработки ботанических коллекций, собранных крупнейшими русскими путешественниками по внутренней Азии.

Необходимо также подчеркнуть, что во всех своих исследованиях, посвященных флоре внутренней Азии, В. Л. выступает как крупнейший историк флор.

С нетерпением будем ожидать окончания и опубликования предпринятой В. Л. «Флоры Монголии», столь необходимой не только для познания растительного населения этой своеобразной и в биогеографическом отношении замечательной страны, но и всех вообще степных и пустынных областей Евразии.

Цитированные работы акад. В. Л. Комарова

Ботанико-географические области бассейна Амура. Тр. СПб. общ. ест., т. XXVIII. вып. 1 (Протоколы заседаний), СПб., 1897.

(В сотрудничестве с А. Еленкиным). С дороги (25 мая, селение Тунка; гора Мунку-Сардык, 22 июля 1902 г.). Изв. СПб. ботан. сада, т. II, вып. 5, 6, 1902.

Поездка в Тункинский край и на озеро Косогол в 1902 году. Изв. Русск. географ. общ., т. XLI, вып. 1, 1905.

Введение к флорам Китая и Монголии, вып. I. Тр. СПб. ботан. сада, т. XXIX, вып. I, 1908.

Введение к флорам Китая и Монголии, вып. II. Монография рода *Caragana*. Тр. СПб. ботан. сада, т. XXIX, вып. II, 1908.

Nova ex Prolegomena ad Floras Chinae nec non Mongoliae. Fasc. I. Repertorium specierum novarum regni vegetabilis, herausg. v. Fr. Fedde, VIII, 1908, № 182/184.

Отзыв о работе действ. члена В. В. Сапожникова «Монгольский Алтай в истоках Иртыша и Кобдо. Путешествия 1905—1909 гг. Томск. 1911». Отчет Русск. географ. общ. за 1911 г.

Памяти В. И. Роборовского. Изв. СПб. ботан. сада, т. XI, вып. 4—5, 1911.

Ex herbario Horti Botanici Petropolitani: Novitates Asiae orientalis. Decas I. Repertorium, specierum novarum regni vegetabilis, herausg. v. Fr. Fedde, IX, № 2 17—221, 1911; Decas II, ibidem, XIII, № 352—354, 1914; Decas III—IV, ibidem, XIII, № 355—358, 1914; Decas V—VII, ibidem, XIII, № 359—362, 1914.

Ботанические маршруты важнейших русских экспедиций в Центральную Азию, вып. I. Маршрут Н. М. Пржевальского. Тр. Гл. ботан. сада, т. XXXIV, вып. I, 1920.

Новые виды китайской флоры. Ботанические материалы гербария Гл. ботан. сада РСФСР, т. II, вып. 2, 1921.

О некоторых азиатских голосемянных. Односемянные можжевельники Азии. Ботанические материалы Гербария Гл. ботан. сада РСФСР, т. V, вып. 2, 1924.

Ботанические маршруты важнейших русских экспедиций в Центральную Азии, вып. II. Маршруты Г. Н. Потанина (1876—1899). Тр. Гл. ботан. сада, т. XXXIV, вып. II, 1928.

Предисловие к предварительному отчету ботанической экспедиции в северную Монголию за 1926 г. Материалы Комиссии по исследованию Монгольской, Танну-Тувинской Народных Республик и Бурято-Монгольской АССР, вып. 2. Лгр., 1929.

Род *Pugionium* Gärtn. и видообразование в экологической группе псаммофитов. Изв. Ботан. сада Акад. Наук СССР, т. XXX, вып. 5—6, 1932.

О вечнозеленом монгольском кустарнике пиптантус (*Piptanthus mongolicus* Max.). Ботан. журн. СССР, т. XVIII, № 1—2, 1933.

В. Л. КОМАРОВ КАК ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

В. Н. Васильев

(Ботанический институт Академии Наук СССР)

Как Уссурийский край, так и бассейн Амура, со времени присоединения их к русским владениям, были посещены рядом исследователей, из которых в первую очередь надо упомянуть К. Максимовича, работавшего там с 1854 до 1860 г., Р. Маака, путешествовавшего в период с 1855 до1859 г., акад. Шмидта, посетившего его в 1860—1861 гг., а также лесничего Будищева, путешествовавшего по Уссурийскому краю с 1860 по 1869 г. Отметим еще Г. Радде, А. А. Бируля-Бяльницкого и С. И. Коржинского. В результате этих путешествий появилось несколько трудов, из которых для познания флоры нашего Дальнего Востока наибольшее значение имел труд Максимовича «Primitiae Florae Amurensis». Но даже и этот труд не мог дать полного представления о флоре края, о его связи (сходстве и различиях) с флорами сопредельных областей и стран. Максимович, правильно подметивший и описавший наиболее выдающиеся физиономические черты изучаемой им флоры, не мог указать еще ее настоящих границ, почему и назвал ее «амурской».

Дать полное описание с почти исчерпывающим списком флоры, определить ее истинные границы как единого, исторически сложившегося комплекса, указать ее связь и взаимоотношение с соседними флорами и тем завершить работу предшественников выпало на долю талантливого, тогда еще молодого ученого, ныне празднующего семидесятую годовщину своей жизни и сорок пятую годовщину своей научной деятельности, Владимира Леонтьевича Комарова.

Начав в 1892 г. свою научную деятельность с исследования флоры Средней Азии, в 1895 г. В. Л. переключается на исследование Дальнего Востока, по флоре и растительности которого он создал научные труды, заслуженно пользующиеся мировой известностью.

В связи с изысканиями по постройке Амурской железной дороги В. Л. по рекомендации Русского географического общества был приглашен на работы по определению колонизационных возможностей земель вдоль проектированной железной дороги.

Первое его путешествие было начато в 1895 г. с Имана с последующим обследованием окрестностей Хабаровска, долины Амура у станицы Радде и других мест. От станицы Радде путь В. Л. лежал к рр. Лагар, Верхний Дичун и на водораздел между рр. Сутар (верховье р. Биры) и Биджан. От прииска Казанского В. Л. прошел по долине р. Сутар к с. Пашковскому на Амуре с вторичным выходом к станице Радде. От последней был пройден путь до водораздела рр. Хар и Бурея и по долине последней до ее устья и станицы Иннокентьевской.

Из Благовещенска вновь было посещено с. Пашковское, проделан маршрут к Любавинскому прииску и по долинам рр. Сутар и Бира до Амура и по Амуру до Хабаровска. В Хабаровске было обследовано нижнее течение р. Тунгузки и посещены Буреинские горы (точнее — Малый Хинган) у прорыва их Амуром. Этим маршрут был закончен.

После описанных исследований в «Известиях Русского географического общества» (т. XXXII, 1896, стр. 457—509) появилась статья В. Л. «Условия

дальнейшей колонизации Амура». В ней автор рассматривает почвы, распределение земельной собственности, условия сельского хозяйства, возможность заселения в будущем, хозяйственное значение лесов.

В 1896 г. работы начались с исследования окрестностей г. Ворошилова (б. Никольск-Уссурийский). Затем из с. Полтавки по р. Суйфун В. Л. прошел в Маньчжурию. Пройдя путь Саньчагоу-Нингута, по р. Муданьцзян, к г. Омосо и пересекши ряд хребтов и рек, он вышел к Гирину на Сунгари. Следуя почти тем же маршрутом, В. Л. возвратился в с. Посьет.

В 1897 г. В. Л. из с. Новокиевского отправился к р. Туменьула (Тумынган) на корейской границе, обследуя нижнее течение этой реки до г. Хериенг в северной Корее. Продолжая путь на запад, он достиг водораздела рек Тумынган и Ялу и детально обследовал последнюю. От р. Ялу маршрут лежал на Мукден через ряд хребтов и рек (Тудагоу, Тунзян, Хунхо, Лаохе и др.), от Мукдена — по большому Гиринскому тракту, идущему по долине р. Ляохе, с заходом в бассейн Сунгари и к г. Гирину. От последнего В. Л. уже знакомым маршрутом 1896 г. вернулся в с. Новокиевское.

В результате данных маршрутов появилась серия работ, начавшаяся статьей «Ботанико-географические области бассейна р. Амура», где автор устанавливает «границы флористических областей бореальной зоны» в пределах Дальнего Востока Северной Азии и дает краткую характеристику Даурской, Восточно-Сибирской, Охотской и Маньчжурской областей. Затем в «Известиях Русского географического общества» появляются очерки под названием «Корея» и «Манчжурия» с характеристикой их природных условий. В 1901 г. в «Трудах Ботанического сада» (т. XVIII, вып. 3), в статье «Species novae florae Asiae orientalis (Mandshuriae et Koreae borealis)», появилось описание 50 новых видов растений. В тот же период напечатаны работы: «Южная граница Маньчжурской флористической области», «Хвойные деревья Маньчжурии» и ряд других. В первой из этих работ дана характеристика растительности по горным поясам, формациям и географическим участкам на пути, пройденном экспедицией 1897 г., преимущественно в пределах Кореи и Маньчжурии. Эти характеристики очень важны для познания флоры Южно-Уссурийского края и ее различий от японо-китайской. Во второй из приведенных статей говорится о географическом распределении хвойных пород Уссурийского края и высказывается мысль о том, что «процесс образования видов идет путем выработки и дифференцировки климатических рас».

Наконец, в период с 1901 по 1907 г. В. Л. опубликовывает огромный трехтомный труд на 2199 страницах под названием «Флора Маньчжурии». В т. I этого труда трактуется «о границах и общем характере маньчжурской флористической области, истории ее исследования, литературе, гербариях, обосновании принимаемых автором таксономических единиц»; далее идет критический обзор папоротникообразных, голосемянных и односеменодольных (461 вид); в т. II дается критический обзор двусеменодольных до сем. *Balsaminaceae* (597 видов); в т. III — обзор остальных двусеменодольных (602 вида) и дополнение в количестве 26 видов, всего же 1686 видов. Помимо известных до его экспедиций растений, В. Л. включил в «Флору Маньчжурии» 84 новых описанных им вида. В тт. II и III даются дихотомические таблицы для определения видов, что сделало «Флору Маньчжурии» доступной и полезной не только для узкого круга специалистов, но и для широких кругов краеведов, любителей природы, учителей, агрономов, лесоводов и др., желающих изучить богатую природу Дальневосточного края. В этом капитальном сочинении В. Л. подвел базу под научные ботанические исследования на советском Дальнем Востоке, а также в Маньчжурии и Корее, выделил особую маньчжурскую флористическую область и дал ей подробную флористическую и ботанико-географическую характеристику.

В своем классическом сочинении В. Л. использовал все ботанические материалы, полученные им во время его путешествий по нашим владениям, Маньчжурии и Корее, и включил туда все флористические материалы, известные к тому времени для маньчжурской флористической области. Это делает «Флору Маньч-

журии» необходимой не только для исследования советского Дальнего Востока, но также — Маньчжурии и Кореи. Недаром в 1926 г. в Японии появилось прекрасное издание этого труда на японском языке. «Флора Маньчжурии» сделала имя В. Л. известным не только в России, но и за границей, и поставила его в ряд мировых ученых.

Вскоре (1908—1909) после окончания «Флоры Маньчжурии» В. Л. совершает двухгодичное путешествие на Камчатку в составе экспедиции Ф. П. Рябушинского и детально изучает флору этого полуострова.

Исследование было начато с окрестностей Петропавловска с заходом на юг до с. Паратунские Ключи и подножия Авачинской сопки. Оттуда он проделал путь вдоль Авачинской губы, затем вверх по р. Авача на села Елизово и Коряцкое с посещением подножия Коряцкой сопки. Из с. Коряцкого ботанический отряд экспедиции прошел на запад до с. Начики, к озеру того же наименования, совершил подъем на водораздельный гребень р. Быстрой, спустился по р. Плотниковой (приток р. Быстрой) к с. Апача и вниз по долине р. Быстрой к Большерецку, на Охотском море. Отсюда с небольшими изменениями был проделан обратный маршрут на Петропавловск.

В 1909 г. В. Л. прошел из Петропавловска вверх по р. Авача на с. Елизово, с. Коряцкое; далее по р. Ключевке через перевал к с. Малка на р. Быстрой и по последней на север к селениям Ганал, Пущино с выходом к с. Шарому на р. Камчатке.

По долине р. Камчатки был пройден путь через селения Мильково, Кирганик, Машура, Щапино и Толбачик. Из Щапино В. Л. направился на Кроноцкий перевал, спустился к Кроноцкому озеру, посетив при этом сопки Крашенинникова, Кихпинича и Узон, затем по р. Илькиной и по берегу моря, через Семячик, Жупаново, реки Вахиль и Островную, вышел к Петропавловску.

Этими маршрутами была охвачена большая часть Камчатского полуострова, за исключением крайнего юга и севера, причем была обследована наиболее интересная и наиболее богатая и разнообразная в ботаническом и физико-географическом отношениях часть Камчатки.

В результате этого путешествия появился ряд работ по Камчатке, помещенных в изданиях Русского географического общества (1908 и 1909), Общества любителей естествознания, антропологии и географии, в «Землеведении» (1910, 1911) и, наконец (1912), отдельным изданием в «Трудах Камчатской экспедиции Ф. П. Рябушинского» вышла большая работа В. Л. «Путешествие по Камчатке в 1908—1909 годах» (на 456 страницах, богато иллюстрированная). В ней В. Л. подробно описывает свое путешествие, природу края, его реки, поверхность, климатические особенности, растительный и животный мир. Там можно найти яркие описания величественных камчатских вулканов, вулканических озер, альпийской растительности, тундровых пространств и т. п. Эту книгу надо рекомендовать каждому, кто хочет ознакомиться с природой Камчатки. Но особо важным итогом Камчатской экспедиции В. Л. является, несомненно, «Флора полуострова Камчатки», попытка издания коей была сделана в период первой империалистической войны, но дальше корректуры десяти листов дело не двинулось, а затем все это погибло. Остался лишь один корректурный экземпляр девяти листов. Издана была «Флора Камчатки» уже в советское время, в период 1927 — 1930 гг., в трех томах, на 918 страницах, с картой, рисунками и фотографиями.

Работе предшествует вводная часть, в которой автор, отмечая на Камчатке наличие трех флор [1) флору центральной Камчатки с рощами ели и лиственницы, 2) флору, наиболее типичную для Камчатки, в которой главную роль играют рощи эрмановой или каменной березы, и 3) флору высокогорную с зарослями ольховника и кедровника, с альпийскими лужайками и сухими вересковыми и лишайниковыми тундрами], объясняет бедность флористического состава (всего 825 видов цветковых и папоротникообразных) островным положением и вулканической деятельностью; затем он останавливается на коллекциях и коллекторах камчатской флоры, литературе по ней, экспедициях, бывавших на Камчатке, и, наконец, на маршрутах участников экспедиции Ф. П. Рябушинского.

В гл. III «Ботанико-географическое разделение Камчатки и ее флоры» В. Л. дает деление на районы, на зоны долинной и горной растительности; деление на формации (морской берег, лесной тип, кустарные заросли, луговые тундры и разобщенная растительность лав и пр.). В гл. IV В. Л. высказывает интересные взгляды на вид (сборный вид, элементарный вид), разновидность, форму с приведением предельно кратких и, несмотря на это, достаточно ясных и веских обоснований. Чтобы показать это, приведем его подлинные слова (I, стр. 39). «Отношение же мое к низшим систематическим единицам такое. При выделении близких видов я руководствуюсь, главным образом, принципом практического удобства. Поэтому я считаю видом каждый комплекс организмов, морфология которых позволяет судить об их географическом распространении. В и д — э т о м о р ф о л о г и ч е с к а я с и с т е м а, п о м н о ж е н н а я н а г е о г р а ф и ч е с к у ю о п р е д е л е н н о с т ь. Если бы я, взяв *Primula farinosa* из Петроградской губернии, Западной Сибири и Камчатки и смешав их, мог потом с уверенностью сказать, откуда был доставлен каждый экземпляр на основании какой-либо его морфологической особенности, то я отнес бы *P. farinosa* из этих трех местностей к трем различным видам. Однако этого нет, и *P. farinosa* с Камчатки сохраняет в моей работе то же название, что и ближайшее к ней европейское растение. Наоборот, бурачниковое *Allocarya* очень сходно на американском побережье Тихого океана и в Камчатке, но скульптура семян и их остроконечие несколько различны. По этим признакам я могу сказать о каждом данном экземпляре — из Камчатки он, или из Америки. Следовательно, я считаю их за два различных вида. Теоретическая подкладка этого практического приема та, что я признаю существование у растений племенной жизни и активной единицей таковой жизни считаю племя, отграниченное замкнутой географической территорией. Элементарный вид я приравниваю к племени. Группы сходных племен («союз племен») образуют сборный вид, теоретический вид, «conspecies» зоологов. Такие виды должны иметь древность, по крайней мере, с конца ледникового периода».

Всего во «Флору Камчатки» включено 825 видов растений, из коих 74 были описаны самим В. Л. Труд снабжен дихотомическими таблицами для определения семейств, родов и видов, краткими диагнозами растений, указаниями условий их обитания, области распространения, с перечислением гербарных материалов. Поэтому «Флора Камчатки» является весьма крупным и ценным научным трудом, подытоживающим результаты флористических исследований Камчатки, начавшихся со времени знаменитой экспедиции Беринга, имеет большое хозяйственное значение как каталог растительных богатств Камчатки, содержащий ценные указания практического значения о населяющей ее флоре, и как необходимое пособие для дальнейшего ее изучения. В течение последних лет п-ов Камчатка изучается различными учреждениями, причем изучение флоры и растительности основывается целиком на «Флоре полуострова Камчатки».

Появившийся одновременно с «Флорой Камчатки» В. Л. труд шведского ученого Э. Гультена под названием «The Flora of Kamtchatka and adjacent islands», представляя большой научный интерес, не обладает многими из достоинств, отличающих труд В. Л.: в нем отсутствуют дихотомические таблицы, делающие работу действенной в руках каждого исследователя Камчатки и прилегающих к ней районов и островов, в нем также нет и столь ценных указаний хозяйственного значения растений. А то и другое, вместе взятое, придают труду В. Л. громадную актуальность, побуждая к дальнейшему углублению нашего познания Камчатки.

Названным трудом далеко не исчерпываются работы В. Л. по Камчатке. До и после этой работы им были опубликованы различные статьи и описания новых камчатских видов растений. Научные интересы В. Л. навсегда связаны с Камчаткой. До сих пор продолжают появляться его работы по этому интересному краю. Одна из них под названием «Растительность морских берегов полуострова Камчатки» помещена в 1937 г. в т. II «Трудов Дальневосточного филиала Академии Наук». В ней В. Л. дает исчерпывающее описание растительного

покрова морских берегов Камчатки с приведением фенологических, экологических и эдафических данных. В конце статьи автор останавливается на вопросах генезиса береговых формаций, на их экологических рядах, а также на хозяйственном значении растений береговой полосы (*Mertensia maritima asiatica*, *Senecio pseudoarnica*, *Carex macrocephala* и *Elymus mollis*).

До своей Камчатской экспедиции В. Л. в основном уже закончил еще один из своих капитальных трудов, представленный им в качестве докторской диссертации: «Введение к флорам Китая и Монголии». Как заглавие, так и основное содержание работы относится, главным образом, к областям Центральной Азии, но она затрагивает и Дальний Восток, поскольку дело касается Амурской и Приморской областей. В ней дан обзор литературы и коллекций, а также поставлен вопрос о происхождении флоры Дальнего Востока, проведено разделение Восточной Азии на ботанические области и подобласти. В монографии рода *Caragana* указаны линии главнейших миграций, что́ проливает свет на происхождение некоторых групп растений, входящих в состав флоры Дальневосточного края. Эта работа опубликована в «Трудах Ботанического сада» в 1908—1909 гг. (27).

Своей исследовательской работе по Дальнему Востоку В. Л. придал широкий диапазон, на что указывает серия работ, появившихся почти одновременно с его камчатской экспедицией или непосредственно после нее. Он обрабатывает и опубликовывает (1910) коллекцию растений, собранных врачом Гидрографической экспедиции Восточного океана Ф. А. Дербеком с островов Амурской дельты, с берегов залива Декастри и Сахалина, всего в количестве 148 видов. При этом даются сведения об общем характере растительного покрова местностей, посещенных коллектором. Тогда же появляется статья «*Hydrocharitaceae* Южно-Уссурийского края», в которой В. Л. пишет о двух видах этого семейства, представители которого впервые найдены в Приморской области. В статье «Ex Herbario Horti Botanici Petropolitani» (1911—1914) В. Л. среди видов Центральной и Восточной Азии описывает ряд видов, относящихся к нашей дальневосточной флоре (*Diervilla suavis* Kom., *Pedicularis Kuznetzovi* Kom., *Thlaspi exauriculata* Kom., *Bergenia pacifica* Kom. и 40 камчатских видов, собранных им во время путешествия по Камчатке).

В 1913 г. В. Л. снова приступает к изучению флоры Приморья, участвуя в экспедиции Переселенческого управления по исследованию колонизационного фонда, главным образом в Приханкайском районе. При этом совершает следующие маршруты. Из Ворошилова (б. Никольск-Уссурийский) он проходит вверх по р. Супутинке, переваливает в долину р. Майхэ у с. Новохотуничи, оттуда совершает подъем вверх по р. Майхэ, переходит в долину р. Лефу, посещает селения Новониколаевское, Казакевичево, Ивановку, Орлово и по долине р. Даубихе доходит до с. Анучина. От последнего путь В. Л. лежал на Петропавловку, Сысоевку и Яковлевку, оттуда на запад к р. Одарка, через селения Хвалынку, Спасск, Гайворон, на берега о. Ханка.

Далее маршрут шел на юг, через селения Прохоры, Дмитровку, с заходом к устью р. Лефу (оз. Ханка), на Черниговку, Халкидон, Манзовку, Осиновку, Михайловку, с возвращением в г. Ворошилов. Оттуда В. Л. снова прошел по Супутинке и по ее левому притоку Каменушке к с. Кролевец, перевалил в долину р. Майхэ к с. Шкотову.

Из Шкотова маршрут прошел по берегу моря на селения Петровку и Домашлино у залива Стрелок, затем в селения Душкино, Новолитовское и бухту Находка, откуда В. Л. прошел вверх по р. Сучан, с заходом в селения Владимиро-Александровское, Лозовый Ключ, с выходом на станцию Фанза (Сучанская железнодорожная ветка), Кангауз и по железной дороге возвратился в Ворошилов.

Одновременно с ним и под его руководством в других районах Приморья работали его сотрудники Н. В. Шипчинский и А. А. Булавкина.

Результатами этих исследований явился весьма ценный и крайне интересный труд В. Л.: «Типы растительности Южно-Уссурийского края», в котором

дается детальная характеристика основных растительных ландшафтов и отдельных характерных небольших районов, посещенных экспедициею. Устанавливаются типы растительности морского берега, лесной, луговой, болотной и прочей растительности и их изменения под влиянием человека и в силу естественной смены последних. Указываются особенности систематического состава, сорняки и культурные растения. Кроме того, выявляютея сельскохозяйственные возможности и перспективы обследованных районов. Данная работа до сих пор является одной из лучших характеристик главнейших типов растительности юга Приморья.

Почти одновременно (1914) с этой работой в печати появляется статья В. Л. «Южно-Уссурийский край (Ханкайская экспедиция)», где приводится «Общая характеристика района, особенности лесов Южно-Уссурийского края, изменение их благодаря палам и порубкам и смена растительности, связанная с уничтожением леса, травяные заросли с первичным характером и их изменения под влиянием культуры и пр. Вообще установлены два типа изменения формаций: первый — под влиянием уничтожения первобытного покрова человеком, второй — под влиянием естественного плодосмена и процессов восстановления основных растительных типов» (39).

Следствием экспедиции 1913 г. является также статья «К флоре Южно-Уссурийского края», в которой приводится описание 27 новых видов, из них бо́льшая часть собрана участниками экспедиции; в ней, кроме того, помещены заметки о 39 наиболее интересных находках из Южно-Уссурийского края.

После вынужденного перерыва в опубликовании работ, вызванного разрухой империалистической и гражданской войн, в 1921 г. в «Ботанических материалах Гербария Главного ботанического сада» появляется статья «Новые виды сибирской флоры». Из опубликованного здесь списка новых видов к Дальнему Востоку относятся: *Betula ajanensis* Kom., *B. sessilis* Kom., *Atragene ochotensis* subsp. *coerulescens* Kom., *Medicago Gordeievi* Kom., *Sorbus anadyrensis* Kom., *S. kamtschatcensis* Kom. и *Saussurea tomentosa* Kom.

В то же время В. Л. работает над вопросами флористического районирования в масштабе всей Сибири. В результате этого в 1922 г. появляется его большая статья «Краткий очерк растительности Сибири», в которой при районировании Сибири на области и районы автор касается Чукотского края, Анадыря, Гижигинского района, Охотского края, Камчатки, Сахалина и Приамурья, отводя им определенное место в разработанной им системе.

В 1923 г. В. Л. в статье «О некоторых новых азиатских голосемянных», по сборам И. К. Шишкина с Сучанских гольцов, описывает новый для науки род и вид *Microbiota decussata* Kom. В том же году в «Трудах Гл. Ботанического сада» (48) появляется солидная статья В. Л. «Растения Южно-Уссурийского края». В ней приводится перечень 28 коллекторов по флоре края, его границы, характерные черты, деление на шесть флористических районов, пояса горной растительности, перечень 1412 видов папоротникообразных и цветковых растений с указанием места обитания и распространения по краю и резюме на немецком языке, посвященное очень краткой ботанико-географической характеристике края.

В следующем году в «Ботанических материалах Гербария Главного ботанического сада» В. Л. помещает статью «Мятлики Камчатки. *Poa* generis species in Kamtschatka peninsula crescentes». В ней он 21 вид камчатских мятликов делит на семь экологических групп и приводит диагнозы семи новых видов; там же В. Л. опубликовывает об интересной находке О. И. Кузеневой в Амурской области интересного ценкого макоцветного *Adlumia fungosa* (Ait.) Greene, нового для нашей флоры.

В начале двадцатых годов начало работать б. Южно-Уссурийское отделение Русского географического общества (б. Никольск-Уссурийский, ныне Ворошилов), организовавшее исследования растительного покрова района оз. Ханка, Сучанского района, и др. Совместно с ботаником этого отделения Е. Н. Клобуковой-Алисовой В. Л. подготовляет и опубликовывает в 1925 г. «Малый опре-

делитель растений ДВК». Издание этого труда было вполне своевременным и отвечало назревшим потребностям в общедоступном пособии-руководстве для изучения флоры Дальнего Востока, так как «Флора Маньчжурии» к тому времени уже давно разошлась и потому была недоступна для широкого круга интересующихся флорой Дальнего Востока. Восстановление разрушенного сельского хозяйства, изыскание колонизационных фондов в неосвоенных районах края, вовлечение новых объектов растений (кормовые, плодово-ягодные, медоносные и пр.), подготовка молодых кадров исследователей, усилившиеся краеведческая работа и деятельность научно-исследовательских учреждений — все это требовало широкого использования определителя растений. Вследствие этого тираж этого издания был быстро исчерпан, но, тем не менее, «Малый определитель» оказал большую услугу в деле изучения и освоения растительных богатств края.

В 1928 г. В. Л. в «Записках Южно-Уссурийского отделения Русского географического общества» опубликовывает ценную работу «Библиография к флоре и описанию растительности Дальнего Востока». В этой сводке, представляющей продолжение библиографии флоры Сибири Д. И. Литвинова и работы И. П. Бородина о коллекторах и коллекциях по флоре Сибири, В. Л. сообщает новый материал, относящийся исключительно к флоре Дальнего Востока с критическими к нему аннотациями. Эта работа, как и многие другие из приведенных выше работ В. Л., является настольной книгой каждого, изучающего флору и растительность Дальнего Востока.

Тогда же появляется обзорная статья на русском и английском языках под названием «Ботаника — Botany» в Сборнике «Тихий океан. Русские научные исследования» («The Pacific—Russian Scientific Investigations»). В ней В. Л. дает краткую сводку русских ботанических исследований в бассейне Тихого океана.

В том же году в статье «Новые растения из Уссурийского края и Маньчжурии» В. Л. опубликовывает диагнозы 18 новых видов и одной разновидности; среди них интересный род *Semiaquilegia*, являющийся у нас реликтом широколиственных третичных лесов японского типа.

В 1927 г. в юбилейном сборнике, посвященном И. П. Бородину, появляется интересная статья В. Л. «Третий род сем. *Salicaceae Chosenia* Nakai». В ней автор устанавливает тождество нового рода с *Salix macrolepis* Nakai и выясняет широкое географическое распространение этого древнего вида.

В дальнейшем, до 1931 г., появляется ряд небольших статей: «Лещины Дальнего Востока» «Род *Phacellanthus* S. et Z. (*Orobanchaceae*) на Дальнем Востоке». «Растительный мир СССР и сопредельных стран», и «Zwei neue Athyrien» («Дві новини з роду *Athyrium*»), показывающие, что интерес к Дальнему Востоку, со стороны акад. В. Л. не ослабевает, несмотря на его колоссальную загруженность в Академии Наук СССР и необходимость делить свое время между различными областями, где требовалось его личное участие, как, напр., работа в Комиссии по изучению Якутской Автономной Социалистической Республики, в Монгольской комиссии и мн. др. Только огромная работоспособность и умение правильно организовать свое время дали В. Л. возможность всюду успевать, везде руководить и так много написать по самым неотложным вопросам, как связанным непосредственно с его специальностью, так и не имеющим к ней столь непосредственного отношения.

Отсутствие на рынке выпущенного в 1925 г. «Малого определителя» и продолжающийся спрос на пособие по определению растений поставило перед В. Л. задачу о выпуске второго расширенного издания. Переработавши совместно с Е. Н. Клобуковой-Алисовой первое издание «Малого определителя», пополнив прежние списки новым, непомещенным в него материалом, изготовив богатый иллюстративный материал, авторы в 1931 и 1932 гг. опубликовали «Определитель растений Дальневосточного края». В него вошло 1966 видов растений, из них 146 описаны самим В. Л. (всего же им описано 222 новых дальневосточных вида). Благодаря обилию прекрасно выполненных рисунков растений, помещенных в тексте работы, этот определитель доступен каждому рядовому работнику, занимающемуся изучением флоры Дальнего Востока.

Мы не будем здесь перечислять всех работ В. Л. по Дальнему Востоку; достаточно сказать, что не было ни одного года, чтобы из-под его пера не вышла одна или две, а то и больше статей, заметок или крупных работ, так или иначе связанных с Дальним Востоком.

Начиная с того момента, когда Ботанический институт Академии Наук СССР приступил к составлению огромного труда «Флора СССР», Вл. Л. помимо выполнения обязанностей главного редактора, как крупнейший ботаник Союза, принимает непосредственное участие в составлении ряда глав «Флоры» и этим самым продолжает работать в области изучения флоры Дальнего Востока. Сюда относятся: «Хвойные (*Coniferales*)», помещенные в т. I «Флоры»; род *Phragmites* (совместно с Е. М. Лавренко), роды *Scolochloa* и *Glyceria*, помещенные в т. II.

В т. IV «Флоры» В. Л. составил характеристику сем. *Liliaceae*, таблицу для определения подсемейств и родов, обработал роды *Lilium* и *Lloydia*, составил характеристику сем. *Amaryllidaceae* и таблицу для определения его родов.

В т. V «Флоры» он написал характеристику *Dicotyledoneae*, таблицу для сопоставления порядков и таблицу для определения семейств первичнопокровных (раздельнолепестных), а также характеристики порядков. Кроме того, обработал роды *Populus* и *Alnus*, сем. *Rafflesiaceae* и род *Polygonum*, за исключением секции *Aconogon* Meisn., и составил таблицу для определения родов сем. *Polygonaceae*. В т. VII «Флоры» В. Л. написал характеристику порядка *Ranales* и таблицу для определения семейств, обработал сем. *Nymphaeaceae*, составил таблицу для определения родов сем. *Ranunculaceae*, обработал сем. *Menispermaceae*, род *Schizandra*, составил характеристику порядка *Rhoedales* и таблицу для определения семейств. В т. IX появился в его обработке род *Sorbus*.

Значение трудов В. Л. по Дальнему Востоку не может быть исчерпано указанием их непосредственной научной значимости. Не нужно забывать, что все сделанное на Дальнем Востоке за советский период в отношении ботанического исследования базировалось на трудах В. Л. В начале эти исследования опирались на «Флору Манчжурии», «Типы растительности Южно-Уссурийского края» и др., а затем, кроме того, на «Малый определитель» «Флору полуострова Камчатки» и др. На его трудах училась и выросла плеяда молодых ученых, продолжающая вместе со своим учителем работу по изучению и освоению нашей дальневосточной окраины.

Отмечая громадное значение трудов В. Л. для развития научной ботанической мысли на Дальнем Востоке, их огромную ценность в деле познания флоры и растительности края, нельзя не остановиться на одной крайне важной и ценной в наше время особенности всех его работ. Это — постоянное стремление связать научные достижения, научные исследования с требованиями практической жизни, с запросами нашего развивающегося хозяйства. Ни в одной из своих работ, даже, казалось бы, чисто теоретических, В. Л. не забывал этого и везде, где только можно было, стремился дать хозяйственные выводы, отметить полезные свойства тех или иных растений, формаций и др. и неуклонно требовал этого от других. В то время как многим другим нашим крупным ученым не без основания ставили в упрек отрыв от запросов хозяйственной жизни, В. Л. сам был во главе того авангарда, который все время настойчиво требовал связи теории с практикой.

Небольшой объем статьи не позволяет нам подробно останавливаться на разборе теоретических взглядов В. Л., проводимых им в его дальневосточных трудах, поэтому мы позволим себе лишь вкратце отметить наиболее важные из них, легшие в основу его научных работ.

Как ботаник-систематик и ботанико-географ, В. Л. много внимания уделял разработке понятия основной таксономической единицы — вида — как в отношении его объема, так и в отношении происхождения. Первая работа, в которой он начал развивать свои взгляды на вид, была статья «Хвойные деревья Маньчжурии». В ней автор доказывает, что виды формируются путем выработки и дифференцировки климатических рас в результате географической изоляции части вида, населяющей ту или иную область. Во введении во «Флору Маньчжу-

рии» В. Л. (стр. 84, 85), говоря о процессе образования видов, возражая ученым, считающим, что виды формируются вследствие индивидуальных отклонений, пишет: «На самом деле для возникновения новой расы необходимо, чтобы характерные ее свойства появились сразу у целого ряда неделимых, вернее даже, у всех неделимых, населяющих данную географическую область». Далее, в этом же месте он добавляет: «Надо думать, что все организмы, какие есть на земле, непрестанно находятся в процессе видообразования, причем видоизменяются не отдельные неделимые, но все наличное число их. Вот почему исчезла уже такая масса типов, существовавших ранее; **они не просто вымерли**, но видоизменились».

В связи с этим В. Л. неоднократно останавливается на разборе понятий: вид, раса, разновидность и форма. Во «Флоре Маньчжурии» он крупные линнеевские виды, обнимающие по несколько различных рас, считает абстрактным логическим обобщением. В противоположность «линнеону» В. Л. выставляет «расу» как вполне конкретное понятие, обнимающее всех индивидуумов, связанных племенным родством и соответствующих определенной географической территории. Во введении во «Флору полуострова Камчатки» В. Л., развивая свои взгляды на вид и уподобляя виды, включающие несколько географических рас, понятию «conspecies» зоологов и называя их сборными видами, предлагает, в качестве основной таксономической единицы, принять малый вид или, что то же самое, географическую расу. Аргументация его по этому вопросу приведена выше.

Сообразно этому, в своих флористических трудах В. Л. за вид принимал географическую расу во всех случаях, когда удавалось установить наличие морфологических особенностей, присущих растительному населению части какого-либо «линнеона» в той или другой географической области. Близко родственные расы за редкими исключениями имеют частично совпадающие ареалы, обычно же последние лишь соприкасаются или даже отделены, быть может, значительными расстояниями.

Виды-«линнеоны» являются типами, возникшими в третичную эпоху или ранее, расы — в ледниковую или послеледниковую. Таким образом между видом и расою различие количественного порядка: вид занимает более обширную территорию и имеет более древнее происхождение; раса занимает меньшую территорию и более молодого происхождения. Но В. Л., не довольствуясь этим, подчеркивает: «Мы можем объединять более близкие расы в один вид и говорить затем о происхождении последнего...»

Уже из изложенного видно, что для В. Л. флора какой-либо страны не является чем-то застывшим и неподвижным. Она находится в постоянном движении, формировании и изменении. Он говорит: «Мы не можем наблюдать непосредственно видообразующего процесса в природе, потому что этот процесс — вековой, но заключаем о нем по наведению, сравнивая между собой близкие расы и условия, в которых они вегетируют». Поэтому для изучения истории происхождения флоры какой-либо части земной поверхности он предлагает изучение истории развития характерных для нее растительных форм. Данный принцип он широко использовал в своем крупном труде «Введение к флорам Китая и Монголии».

В. Л. Комаров большое значение придавал изучению ареалов отдельных видов. Так, во «Флоре Маньчжурии» в конце каждого из более крупных систематических подразделений он прилагал таблицы, в которых сконцентрированы сведения о распространении каждого вида. Он вполне справедливо считал, что из таблицы можно установить, каково отношение флоры данной области к флорам других соседних областей. «Прямым результатом этого исследования явятся достаточно убедительные данные по истории флоры этой части земной поверхности», — говорит он в заключение.

В. Л. Комаров является последовательным дарвинистом, доказательством его служат все его труды, в основе которых лежит признание теории великого естествоиспытателя о происхождении видов путем естественного отбора в процессе борьбы за существование.

Но одними научными работами не исчерпывается значение В. Л. в области изучения растительных ресурсов Дальнего Востока. Он все время способствует организации научно-исследовательских учреждений, поддерживает их начинания и является их идейным руководителем.

В 1931 г., после ликвидации Южно-Уссурийского отделения Русского географического общества, по его инициативе была организована Горно-таежная станция Академии Наук СССР. В работах этой станции, направленных к освоению тайги и горных склонов южных отрогов хребта Сихота-Алина, В. Л. является бессменным руководителем.

В 1932 г. во Владивостоке, по решению Далькрайисполкома и Президиума Академии Наук СССР, вместо закрытого Дальневосточного краевого научно-исследовательского института создается Дальневосточный филиал Академии Наук СССР, председателем которого и руководителем все время состоял В. Л. В то же время, будучи руководителем и председателем многих учреждений и постоянных комиссий Академии Наук СССР, В. Л. осуществляет плановое руководство отдельными экспедициями, изданиями и прочими работами, направленными на освоение Дальнего Востока.

Несмотря на всю загруженность по руководству различными академическими учреждениями со времени выбора (1929 г.) его вице-президентом, тем более президентом (1937) Академии Наук СССР, В. Л. продолжает разрабатывать и приводить в осуществление широкие планы по дальнейшему изучению Дальнего Востока. Так, он собирает материал для составления флоры Удского края, в значительной степени продвинул подготовку материалов по флоре Якутии, о. Врангеля и руководит подготовкой труда по флоре Монголии. Для его неистощимой энергии, кажется, не существует слишком больших задач и неосуществимых планов.

Ко дню семидесятилетней годовщины Владимира Леонтьевича пожелаем ему долгой и плодотворной работы на благо нашей социалистической родины.

Работы акад. В. Л. Комарова, полностью или частично связанные с изучением флоры и растительности Дальнего Востока

1. Краткая программа исследований в Амурской области (на 2 года: 1895 и 1896). Изв. Русск. геогр. общ., 1895, XXXI, вып. 1, стр. 202—204.

2. Сельскохозяйственный вопрос в Амурской области. Благовещенск, 1896. Изыскания Амурской ж. д. 1894—1896 гг. (4), 32 стр.

3. Условия дальнейшей колонизации Амура. Изв. Русск. геогр. общ., 1896, XXXII, вып. 5, стр. 457—509.

4. О результатах работ по ботаническому и физико-географическому изучению Маньчжурии. Изв. Русск. геогр. общ., СПб., 1896, XXXII, вып. 6, отд. «Действия общества», стр. 582—585.

5. Записка о плане работ Маньчжурской экспедиции на 1897 г. Изв. Русск. геогр. общ., СПб., 1897, XXXIII, вып. 1, отд. «Действия общества», стр. 95—97. (Совместно с Э. Анерт.)

6. Ботанико-географические области бассейна р. Амура. Тр. СПб. общ. естеств., 1897, XXVIII, вып. 1 (Протоколы заседаний, № 1), стр. 34—46; резюме на немецком языке (стр. 54, 55).

7. Об обработке гербария, собранного во время Маньчжурской экспедиции. Изв. Русск. геогр. общ., СПб., 1897, т. XXXIV, вып. 3, отд. «Действия общества», стр. 377.

8. Сообщение о Маньчжурской экспедиции 1897 г. Отчет Русск. геогр. общ. за 1897 г., СПб., 1898, стр. 8—11.

9. Маньчжурская экспедиция 1896 года. Изв. Русск. геогр. общ., 1898, XXXIV, вып. 2, стр. 117—184.

10. Южная граница маньчжурской флористической области. Тр. СПб. общ. естеств., 1898, XXIX, вып. 1 (Протоколы заседаний, № 2), стр. 32—41; резюме на немецком языке (стр. 83, 84).

11. О новом роде ржавчинных грибов *Pucciniostele* Tranz. et Kom. Тр. СПб. общ. естеств., 1899, XXX, вып. 1 (Протоколы заседаний, № 4), стр. 135—139; резюме на немецком языке (143—144).

12. Diagnosen neuer Arten und Formen, sowie kritische Bemerkungen zu bekannten Arten, welche in Jaczewski, Komarov, Tranzschel «Fungi Rossiae exsiccati», Fasc. VI und VII (1899) herausgegeben sind. Hedwigia, Dresden, 1900, Bd. XXXIX, Beibl. № 4, SS. 123—129.

13. Ueber *Pucciniostele Clarkiana* (Barcl.) Tranz. et Kom. Hedwigia, Dresden, 1900, Bd. XXXIX, Beibl. № 4, SS. 121—123.

14. Species novae florae Asiae orientalis (Mandshuriae et Koreae borealis). Acta Horti Petrop., 1901, XVIII, fasc. 3, pp. 417—449. (Описаны 50 видов.)

15. Хвойные деревья Маньчжурии. Тр. СПб. общ. естеств., 1901, XXXII, вып. 1 (Протоколы заседаний, № 6), стр. 230—241; резюме на немецком языке (стр. 275, 276).
16. *Thypha orientalis* Presl. и *Caldesia parnassifolia* Parl. в их географическом распространении. Тр. СПб. общ. естеств., 1901, XXXII, вып. 1 (Протоколы заседаний, № 6), стр. 269—274; резюме на немецком языке (стр. 280).
17. Формы изменяемости *Sagittaria* и дикие расы обыкновенной малины. Тр. СПб. общ. естеств., 1901, XXXII, вып. 1, стр. 319—323.
18. По поводу сообщения моего о *Thypha orientalis* и *Caldesia parnassifolia*. Тр. Ботан. сада Юрьевск. унив., 1902, III, вып. 3, отд. «Записки читателей», стр. 183, 184. Поправка к реферату, помещенному в «Тр. Бот. сада Юрьевск. унив.», 1902, III, вып. 1, стр. 63.
19. Маньчжурия. СПб., 1904, стр. 1—40. Изд. Постоянной комиссии народных чтений.
20. Флора Маньчжурии. Т. I. Тр. СПб. Ботан. сада, XX (1901), стр. 1—559. Т. II, ч. 1. Ibid., XXII, вып. 1 (1903), стр. 1—452. Т. II, ч. 2. Ibid, XXII, вып. 2 (1904), стр. 453—787. Т. III, ч. 1. Ibid., XXV, вып. 1 (1905), стр. 1—334; Т. III, ч. 2. Ibid., XXV, вып. 2 (1907), стр. 335—853.
21. Растительность Японии и Китая. Иллюстрированный путеводитель по Ботаническому саду, составл. членами сада под общ. ред. А. А. Фишера фон-Вальдгейма. СПб., 1905, стр. 155—174.
22. *Gentiana tenella* Rottb. Schedae ad Herb. florae rossicae, a Museo botanico Academiae Scientiarum Petropolitanae editum, 1905, V, fasc. XXVII, p. 51.
23. *Gentiana algida* Pall. var. *sibirica* Turcz. Schedae ad Herbarium florae rossicae, a Museo botanico Academiae Scientiarum Petropolitanae editum, 1905, V, fasc. XXVIII, pp. 65, 66.
24. Neue Arten: aus Komarov Flora Manshuriae III, Fedde's Repertorium nov. spec., Berlin — Wilmersdorf, 1908, V, № 93—98, SS. 272—279.
25. Species novae chinenses. (Original diagnosen.) Repertorium specierum novarum regni vegetabilis, herausg. von Fr. Fedde, Berlin — Wilmersdorf, 1909, Bd. VII, № 140—142, pp. 145, 146.
26. Ботанический отдел Камчатской экспедиции Ф. П. Рябушинского. Отчет Русск. геогр. общ. за 1908, СПб., 1909, стр. 26—33.
27. Введение к флорам Китая и Монголии. Тр. Ботан. сада, XXIX, вып. 1, СПб., 1908, стр. 1—176; Монография рода *Caragana*. Generis Caragana monographia XXIX, вып. 2, СПб., 1909, стр. 177—388.
28. Nova ex: Prolegomena ad Floras Chinae nec non Mongoliae. Fasc. 1, 1908 [Ex: Acta Horti Petrop., XXX (1908), pp. 1—176]; Repertorium specierum novarum regni vegetabilis, herausg. von Fr. Fedde, Berlin—Wilmersdorf, 1910, Bd. VIII, № 182—184, SS. 416—421.
29. *Diervilla suavis* sp. nov. Schedae ad Herbarium florae rossicae, a Museo botanico Academiae Scientiarum Petropolitanae editum, 1911, VII, fasc. XLVIII, p. 141.
30. *Pedicularis Kusnetzowi* sp. nov. (*Tribus longirostres* Maxim., series *Axillares* Max.) Schedae ad Herbarium florae rossicae, a Museo botanico Academiae Scientiarum Petropolitanae editum, 1911, VII, fasc. XLVIII, p. 143.
31. *Nephrodium fragrans* (L.) Richt. var. nov. *remotiusculum*. Schedae ad Herbarium florae rossicae, a Museo botanico Academiae Scientiarum Petropolitanae editum, 1911, VII, fasc. XLVIII, p. 165.
32. Краткий отчет о работах Ботан. отд. Камчатской экспедиции Ф. П. Рябушинского в 1909. Отчет Русск. геогр. общ. за 1909 г., СПб., 1911, стр. 32—46.
33. Реферат доклада под заглавием: «Два года на Камчатке в 1908—1909 гг.» Землеведение, Москва, 1910, XVII, кн. 4, стр. 89—92.
34. *Hydrocharitaceae* Ю.-Уссур. края. Изв. Бот. сада, СПб., 1910, X, вып. 4, стр. 121—123.
35. Два года на Камчатке. (Ботан. отд. Камчатской экспедиции Ф. П. Рябушинского.) Землеведение, Москва, 1911, XVIII, кн. I—II, стр. 144—188, 17 рис.
36. Ex herbario Horti Botanici Petropolitani. Repertorium spec. nov. regni vegetabilis, herausg. von Fr. Fedde, Berlin—Wilmersdorf. Decas prima, 1911, IX, SS. 391—394; Decas secunda, 1914, XIII, SS. 84—87; Decas tertia et quarta, SS. 161—169; Decas septima, SS. 225—237.
37. Путешествие по Камчатке в 1908—1909 годах. Камчатская экспедиция Ф. П. Рябушинского, снаряженная при содействии Русск. геогр. общ. (Ботан. отд.), вып. 1, Москва, 1912, VII, 1—456 стр., 193 рис., 20 л. табл. и 1 карта.
38. Краткий каталог выставки коллекций, собранных на Камчатке, Ботан. отд. Камчатск. экспедиции Ф. П. Рябушинского, организ. Русск. Геогр. общ., СПб., 1912, 23 стр. (совместно с В. П. Савич; без подписи).
39. Приморская область. Южно-Уссурийский край. (Ханкайская экспедиция.) Предварительный отчет о ботанических исследованиях в Сибири и Туркестане в 1913 г. под ред. Б. А. Федченко, Пгр., 1914, стр. 137—155, 11 л. табл. и 1 карта
40. Флора Камчатки. Камчатская экспедиция Ф. П. Рябушинского. Ботан. отд., вып. III, Москва, 1915. (Имеется один корректурный экземпляр первых 9 листов.)
41. Культура морских водорослей в Японии. Природа, 1916, № 3, Москва, отд. «Научные новости и заметки», стлб. 372—376. (Подписано: *В. К.*)
42. К флоре Южно-Уссурийского края. Изв. Ботан. сада, Пгр., 1916, XVI, вып. 1, стр. 146—179; резюме на латинском языке (стр. 180).
43. Типы растительности Южно-Уссурийского края. Тр. Почвенно-ботан. экспед. по исследованию колонизационных районов Аз. России. Ботан. исследования, 1913, под ред. Б. А. Федченко, Пгр., 1917, вып. 2, стр. 1—216;

44. Новые виды китайской флоры. Plantae novae chinensis. Ботан. матер. Гербария Гл. ботан. сада, Пгр., 1921, II, вып. 2, стр. 5—8.
45. Новые виды сибирской флоры. Бот. мат. Герб. Гл. бот. сада, 1921, II, вып. 2, стр. 129—136.
46. Краткий очерк растительности Сибири. Матер. для изуч. естеств. производ. сил России. Изд. Комисс. при Росс. Акад. Наук, № 45. Пгр., 1922, 97 стр., 1 карта.
47. О некоторых новых азиатских голосемянных. De Gymnospermis nonnulis asiaticis (I). Ботан. матер. Гербария Гл. ботан. сада (Notulae Syst. ex Herb. Horti Botan. Petrop.), Пгр., 1923, IV, вып. 23, 24, стр. 177—181, 1 рис.
48. Растения Южно-Уссурийского края. Plantae Austroussuriensis. Тр. Гл. ботан. сада, Пгр., 1923, XXXIX, вып. 1, стр. 1—124; резюме на немецком языке (стр. 125—128).
49. О некоторых новых азиатских голосемянных. De Gymnospermis nonnulis asiaticis (II). Ботан. матер. Гербария Гл. ботан. сада Лгр., 1924, т. V, вып. 2, стр. 25—32, 1 рис.
50. Новый род голосемянных *Microbiota*. Изв. Южно-Уссур. отд. Русск. геогр. общ., Никольск Уссур., 1924, № 6, стр. 120—123, 1 рис.
51. Мятлики Камчатки. Poa generis species in Kamtschatka peninsula crescentes. Ботан. матер. Гербария Гл. ботан. сада, Лгр., 30 X 1924, V, вып. 10, стр. 145—150.
52. Растительность Сибири. Сб. Комисс. по изуч. естеств. производит. сил России, при Росс. Акад. Наук. Естеств. производит. силы России, V. Растительный мир. Отдел I. Ботанико-географический очерк России. Лгр., 1924, стр. 1—32.
53. О нахождении О. И. Кузеневой в Амурской области интересного ценного мако-цветного *Adlumia fungosa* (Ait.) Greene под заглавием: «Plantae duae Americano-Sibiricae». Ботан. матер. Гербария Гл. ботан. сада, Лгр., 1924, V, вып. 3, стр. 39, 40.
54. (Рефераты.) 1) В. К. Арсеньев. По Уссурийскому краю (Дерсу—Усала). (Путешествие в горную область Сихоте-Алинь.) Владивосток, 1921; 2) В. К. Арсеньев. Дерсу—Усала. (Из воспоминаний о путешествии по Уссурийскому краю в 1907 г.) Владивосток, 1923. Изв. Русск. геогр. общ., Л.—М., 1925, LVI, вып. 2, отд. «Хроника и библиография», стр. 180.
55. Флора Маньчжурии (японск. перевод.) Изд. Южно-Маньчж. ж. д. 1925.
56. Малый определитель растений ДВК. Изд. «Книжное дело», Владивосток, 1925, стр. 1—516 (совместно с Е. Н. Клобуковой-Алисовой).
57. Путешествие по Камчатке. В книге: Б. А. Федченко и В. Л. Некрасова. Ботанико-географический сборник. (Растительность СССР.) Лгр., 1925, стр. 192—197.
58. Новые растения из Уссурийского края и Маньчжурии. Plantae novae ussuriensis nec non Manshuriae. Ботан. матер. Гербария Гл. ботан. сада. Not. Syst. ex Herb. Horti Bot. Petrop. Лгр., 1926, VI, вып. 1, стр. 1—19, 1 рис.
59. О третьем Всетихоокеанском научном конгрессе. Изв. Южно-Уссур. отд. Гос. Русск. геогр. общ. Никольск-Уссур., 1926, № 13, стр. 235, 236.
60. О текущей работе Южно-Уссур. отд. Гос. Русск. геогр. общ. Выступление по докладу А. З. Федорова на собрании отдела 1 XII 1926 г. Изв. Южно-Уссур. отд. Гос. Русск. геогр. общ. Никольск-Уссур., 1926, № 13, стр. 238, 239.
61. Ботаника. Сб. «Тихий океан». Русские научные исследования. Изд. Акад. Наук, Лгр., 1926, стр. 111—122.
61a. То же на англ. языке. Botany. In «The Pacific Russian Scientific Investigations». Acad. of the USSR. Лгр., 1926, стр. 121—136.
62. Третий род сем. *Salicaceae*, *Chosenia* Nakai. Юбил. сб., посвящ. И. П. Бородину, Лгр., 1927, стр. 275—281, 1 рис. и 1 карта; резюме на франц. языке.
63. Командировка в Токио на третий Всетихоокеанский конгресс осенью 1926 г. Докл. Акад. Наук, Лгр., 1927, № 17, стр. 257—261.
64. Флора полуострова Камчатки (с резюме на англ. языке). Лгр., изд. Акад. Наук СССР. V. L. Komarov. Flora peninsulae Kamtschatka, I, 1927, стр. 1—339; II, 1929, стр. 1—369; III, 1930, стр. 1—210.
65. Карта распределения растительности Ханкайского района. Матер. по реконструкции хозяйства приханкайской низменности. Изд. Дальневост. Перес. упр. в г. Хабаровске, 1927.
66. Библиография к флоре и описанию растительности Дальнего Востока. Зап. Южно-Уссур. отд. Русск. геогр. общ., Владивосток, 1928, вып. 2, стр. 1—278.
67. П. П. Семенов-Тян-Шанский и Камчатская экспедиция 1908—1910 гг. В книге: Петр Петрович Семенов-Тян-Шанский, его жизнь и деятельность. Сб. статей по поводу столетия со дня его рождения. Лгр., 1928, стр. 199—202.
68. On the arctic limits of same trees of the Russian Far East (Abstract.). Proceeding of the Trhid Panpacific Science Congress, Tokyo, October 30-th—November 11-th, Vol. II, 1928, p. 1912.
69. Ботанический очерк полуострова Камчатки. 1928. Глава в отчете проф. А. А. Красюка. Полуостров Камчатка и его колонизация, стр. 110—145.
70. Лещины Дальнего Востока. Изв. Гл. ботан. сада, Лгр., 1929, XXVIII, вып. 1—2, стр. 215—219, 1 рис. Описание нового вида *Corylus brevituba* sp. nova (стр. 219). Резюме на лат. языке.
71. Род *Phacellanthus* S. et Z. (*Orobanchaceae*) на Дальнем Востоке. Изв. Акад. Наук, VII, 1930. Серия физ.-матем. наук, Лгр., № 3, стр. 267—274, 4 рис.
72. Vegetation of Kamtchatka volcanoes. Proceedings of the Fourth Pacific Science Congress, Java, 1929, vol. III, Biological papers, Batavia—Bandoeng, 1930, pp. 381—382.
73. Растительный мир СССР и сопредельных стран. Доклады на чрезвычайной сессии Акад. Наук СССР в Москве 21—27 июня 1931 г., стр. 1—16.
74. То же, в отд. издании Гос. научно-техн. изд. М.—Л., 1931, 8°, 16 стр.

75. Дві новини з роду *Athyrium*. Вісник Київськ. бот. саду, 1931, вип. 12—13, стор. 145, 146.
76. Вопрос о филиалах Академии. Вестн. Акад. Наук, Лгр., 1931, внеочередной номер, стлб. 65—80. (Доклад на чрезвычайной сессии Акад. Наук СССР в Москве в июне 1931 г.)
77. Определитель растений Дальневосточного края. Уссур. отд. Дальневост. краевого научно-исслед. инст. Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1931, I, стр. 1—622; 1932, II, стр. 623—1175.
78. Производственные ресурсы Далькрая. Конспект доклада. 1932, 10 стр. (Госплан СССР. Мат. к 1 Всесоюзной конф. по размещению производ. сил СССР во втором пятилетии.)
79. База Академии Наук на Дальнем Востоке. (Возникновение, задачи, перспективы.) Вестн. Акад. Наук, Лгр., 1932, № 2, стлб. 1—10.
80. Осмунда на Камчатке. Изв. Бот. сада Акад. Наук, 1932, XXX, вып. 5—6, стр. 749, 750.
81. Место Академии Наук в системе научных учреждений Союза. (Речь на сессии Дальневост. фил. Акад. Наук СССР 23 авг. 1932 г.) Вестн. Дальневост. фил. Акад. Наук, Владивосток, 1932, № 1—2, стр. 1—15.
82. Новые виды растений Дальнего Востока. Species novae plantarum Orientis extremi URSS. Изв. Ботан. сада Акад. Наук, Лгр., 1932, XXX, вып. 1—2, стр. 189—223, 3 рис.
83. Растительный покров Среднего Приамурья и перспективы развития сельского хозяйства. Матер. Конференции по исследованию Хингана в Ленинграде, в январе 1933 г. (стр. 150—155). Дальневост. фил. Акад. Наук.
84. Задачи Дальне-Восточного филиала Академии Наук. На рубеже, М.—Хабаровск, 1933, октябрь, стр. 99—101.
85. Ботанико-географический очерк хвойных деревьев (*Gymnospermae*) СССР. Бюлл. Тихоокеанского комит. Акад. Наук СССР, Лгр., 1934, № 3, стр. 17—19. То же на англ. языке. (A botanico-geographical sketch of the Gymnospermae of the USSR. Proceedings of the Fifth Pacific Science Congress) Canada, 1933, vol. IV, Toronto, 1934, pp. 3337—3339.
86. Хвойные (*Coniferales*). Флора СССР, Лгр., 1934, I, стр. 130—173.
87. Род *Phragmites* Trin. (совм. с Е. М. Лавренко). Флора СССР, 1934, II, стр. 303—306.
88. Род *Glyceria* R. Br. Флора СССР, Лгр., 1934, II, 449—460.
89. Тополя СССР. Ботан. журн. СССР, Л.—М., 1934, XIX, № 5, стр. 495—511, 6 рис.
90. Амгунь-Селемджинская экспедиция Акад. Наук СССР, ч. I. Буреинский отряд. (Предисловие В. Л. Комарова, стр. V). (См. Тр. Сов. по изуч. производ. сил. Серия Дальневост., вып. 2.) Лгр., 1934.
91. В тайге зацветает новая жизнь. Сельскохозяйственные перспективы Среднеамурской низменности. Бурея. Хабаровск, 1934, стр. 19—20.
92. Род *Lilium* L. Флора СССР, Лгр., 1935, IV, стр. 286—294.
93. Род *Lloydia* Salisb. Флора СССР, Лгр., 1935, IV, стр. 366—369.
94. *Veratrum calyciflorum* Kom. sp. nova. Флора СССР, Лгр., 1935, IV. Addenda, Diagnoses plantarum novarum in tomo IV Florae URSS commemoratarum, p. 733.
95. *Paris manshurica* Kom. sp. nova. Флора СССР, Лгр., 1935, IV. Addenda, Diagnoses plantarum novarum in tomo IV Florae URSS commemoratarum, p. 748.
96. *Trillium rhombifolium* Kom. sp. nova. Флора СССР, Лгр., 1935, IV. Addenda, Diagnoases plantarum novarum in tomo IV Florae URSS commemoratarum, pp. 748—749.
97. *Holopogon* Kom. et Nevski genus novum; *H. ussuriensis* Kom. et Nevski sp. nova. Флора СССР, Лгр., 1935, IV. Addenda, Diagnoses plantarum novarüm in tomo IV Florae URSS commemoratarum, pp. 750, 751.
98. *Salix brachypoda* (Trautv. et Mey.) Kom. sp. nova. Флора СССР, М.—Л., 1936, V. Addenda, Diagnoses plantarum novarum in tomo V Florae URSS commemoratarum, p. 709.
99. Род *Populus* L. Флора СССР, 1936, V, стр. 221—242.
100. Род *Alnus* Gärtn. Флора СССР, 1936, V, стр. 306—319.
101. Род *Polygonum* Tourn. (кроме секции *Aconogon* Meisn.). Флора СССР, 1936, V, стр. 593—661, 674—701.
102. Проблемы развития Дальневосточного края. План. хоз., М., 1936, № 2, стр. 168—181.
103. О работе Дальневосточного филиала АН СССР в 1935 г. Вестн. Дальневост. фил. Акад. Наук, Владивосток, 1936, № 17, отд. хроники, стр. 109—111. (Речь на совещании руководителей научных и хозяйственных организаций в г. Хабаровске 5 IX 1935 г.)
104. *Urtica cyanescens* Kom. sp. nova. Флора СССР, М.—Л., 1936, V. Addenda, Diagnoses plantarum novarum in tomo V Flora URSS commemoratarum; pp. 714, 715.
105. *Minuartia gracilipes* Kom. comb. nova. Флора СССР, 1937, VI. Addenda, Diagnoses plantarum novarum in tomo VI Florae URSS commemoratarum, p. 885.
106. Сем. *Nymphaeaceae* DC. Флора СССР, 1937, VII, стр. 2—14.
107. Сем. *Menispermaceae* DC. Флора СССР, 1937, VII, стр. 560—564.
108. *Schizandra* L. C. Rich. Флора СССР, 1937, VII, стр. 566, 567.
109. Растительность морских берегов полуострова Камчатки. Тр. Дальневост. фил. Акад. Наук СССР, Лгр., 1937, II, стр. 7—17.
110. От редакции. В книге: А. Л. Биркенгоф. Леса центральной части полуострова Камчатки. М.—Л. (Совет по изуч. производст. сил. Серия Камчатская), 1938, вып. 6, стр. 5.
111. Доклад о научной деятельности филиалов и баз на общем собрании Академии Наук СССР в ноябре 1938 г. (Вестн. Акад. Наук, М.—Л., 1938, № 11—12, стр. 90—92.)



В. Л. Комаров в оранжерее Ботанического института
Академии Наук СССР.

ВЕГЕТАТИВНАЯ ЖИЗНЬ CARDAMINE TENUIFOLIA (LDB.) TURCZ.

Д. Е. Янишевский

(Ботанический институт Академии Наук СССР)

В последней четверти предыдущего столетия стало определяться новое направление изучения растений, которому К. А. Тимирязев в 1890 г в речи «Факторы органической эволюции» дал название «Экспериментальной морфологии». Для такого направления Тимирязев предсказал, что, «пробиваясь одинокими струйками во второй половине девятнадцатого века, оно сольется в широкий поток уже, вероятно, за порогом двадцатого». Он был прав. Это направление захватывало интересы не только ботаников физиологов, но и географов. Экспериментальный метод исследований растений стал необходимым для длительного изучения жизни растений, наблюдаемых географом в природной обстановке. Их распространение, распределение и сочетание в форме ассоциаций вызывает у исследователя ряд вопросов, разрешение которых требует культуры и опытов. Только в длительных наблюдениях изучаемого можно найти надежные дополнения к исследованиям растений в природе. Поэтому попутно со всесторонним изучением собранного ботанико-географического материала, представляющего гербарные коллекции и требующего очень подробных морфологических анализов, исследователь вынужден проводить культуру, ставить опыты над растениями, изучаемыми в природе. Почин такого изучения в Ботаническом институте принадлежит Владимиру Леонтьевичу Комарову. Им для этой цели проводились и продолжают проводиться культуры растений и эксперименты над ними в особо отведенной для этого оранжерее. Здесь немало произведено работ по экспериментальной морфологии и самим организатором оборудованного места работ, и его учениками, и сотрудниками. Интересно, что оранжерея имеет два названия: «оранжерея экспериментальной морфологии» и просто «оранжерея Комарова». Пользуясь любезностью администрации этой оранжереи, я в ней также ставил опыты с культурой растений, интересуясь вопросами экспериментальной и экологической морфологии растений. Я считаю своим приятным долгом, в честь сорокапятилетней деятельности Владимира Леонтьевича Комарова, выразить ему свою признательность, посвятив глубокоуважаемому юбиляру свой эколого-морфологический очерк о сибирском растении. Это растение для изучения потребовало немало наблюдений, анализов, культуры и опытов. Это растение интересовало и юбиляра в ботанико-географических областях, над которыми юбиляром велись длительные, настойчивые и полные успехов исследования.

* * *

Быстро осуществленное изучение живых растений сибирского сердечника *Cardamine tenuifolia* как в природной обстановке в окрестностях г. Венёва (Тульской области) так и в культуре экземпляров, вывезенных из Венёва, а также полученных из Иркутска, позволило нам установить те дополнительные факты для экологической характеристики этого вида, которые нельзя было познать на гербарном материале (см.: Янишевский и Тихомиров, Сов. ботан., 1939, № 4). Должен оговориться, что описанная нами туберизация листа, как морфологическая новость, уже давно подмечена у данного растения Веленовским, который дает о ней замечание в прибавлениях (Supplement)

к ч. 4 своей «Сравнительной морфологии» (стр. 88). Невольный пропуск ставлю себе в особую вину, потому что «Морфологию» Веленовского имею в качестве справочника и настольной книги в трех частях. Известная мне, вышедшая позднее, не во-время забытая четвертая часть осталась непросмотренной при добросовестном штудировании всего литературного материала по морфологии видов *Cardamine*. Принятое во внимание замечание, изложенное Веленовским как предварительное, не остановило бы нас опубликовать все содержание предыдущей работы. Оно также побуждает к изложению результатов изучения живых экземпляров, ибо автор замечание заканчивает следующими словами: «Es erübrigt bloss die Frage, wozu diese überraschende Blattbildung der Pflanzen dienlich sei, ob sie Speicherorgane oder Vermehrungsorgane vorstelle oder ob es vielleicht ein Product einer Mykorhizasymbiose oder einer Tiersymbiose ist. Ich hatte nur ein kärgliches Herbarmaterial zur Verfügung und mache daher namentlich die russischen Forscher auf diese morphologisch-biologische Frage aufmerksam».[1]

Еще раз пересмотрев весь литературный материал, я только могу отметить, что ответа на этот вопрос еще не дано, если не считать литературных сведений, которые нами считаются сомнительными. Вот почему предпринято было изучение *C. tenuifolia* на живых экземплярах. Работу можно было выполнить благодаря помощи многих лиц, заинтересованных нашими исследованиями. Но в особенности мы обязаны содействию администрации Ботанического института Академии Наук СССР. Благодаря командировке автора этого очерка совместно с научным сотрудником Ботанического института Б. А. Тихомировым, мы посетили для экологических исследований окрестности Венёва, где наблюдали *C. tenuifolia* в разгаре вегетации и цветения. Здесь оказался богатый материал для изучения растения на месте. Отсюда вывезены в обилии зафиксированные в спирт, заложенные в гербарий и живые растения, вынутые вместе с их почвой.

Весь этот материал перевезен в Ботанический институт для дальнейшей обработки, культуры и опытов. Кроме того, предпринятые еще до поездки в Венёв хлопоты о приобретении живых экземпляров *C. tenuifolia* из Сибири не оказались безрезультатными. На наши обращения к сибирским местным ботаникам живо откликнулись научные работники Исследовательского института при Иркутском Гос. университете Н. А. Епова и О. А. Скалон. Ими пересланы в свежем состоянии зацветавшие 29 апреля экземпляры сибирского сердечника, которые включены были для культуры проф. В. И. Смирновым в организованный им при институте питомник.

Единственно чего не удалось добыть к началу предпринятых культур и опытов, это — семян свежего сбора, так как плоды, завязавшиеся у экземпляров, выдержавших перевозку, остановились в развитии, а обещанные сборы их в Иркутске не были выполнены. Между тем наблюдения над сеянцами были бы весьма желательны, если принять во внимание, на основании исследований Варминга и Винклера, что некоторые виды в прорастающем из семян состоянии имеют оригинальные признаки, которые необходимо также принять на учет.

Зато нам удалось одновременно с начатыми культурами и опытами данного вида *Cardamine* провести сравнительные опыты и с обыкновенным евразиатским видом *C. pratensis*. Удачный сбор форм последнего вида сделан был в окрестностях Ленинграда. Сбору помогли В. И. Кречетович, Б. А. Тихомиров и мой сын Ю. Д. Янишевский. Всем лицам, перечисленным здесь и упоминаемым в дальнейшем изложении, помощь которых, несомненно, влияла на больший успех достигнутых результатов, считаю своим долгом выразить искреннюю признательность.

---

[1] Цитируемое замечание Веленовского совершенно не считается с сведениями о биологии клубней у *C. tenuifolia*, имеющимися в монографии «*Cardamine*» Шульца, между тем последний пользовался замечаниями Веленовского, как можно заключить из предисловия монографии.

C. tenuifolia характеризуется как сибирское растение, распространение которого от Восточной Сибири к западу начинает становиться редким. На европейском материке оно известно лишь в пределах СССР в двух отдельных пунктах: у р. Чусовой и в Тульской области. Число пунктов нахождения этого ранневесеннего эфемерно-вегетирующего растения, весьма вероятно, окажется бо́льшим по мере более подробного изучения флоры Европейской части территории Союза. При учете всех местонахождений, которые нами представлены в предыдущей статье (Сов. ботан., 1939, № 4), оказалось неотмеченным в нахождение 1906 г. *C. tenuifolia* З. Тележниковым в окрестностях Катав-Ивановского завода (находящегося километрах в 145 к востоку от Уфы). Таким образом это — второе местонахождение на западной части Уральского хребта. Нужно сказать, что на каждом местонахождении этот вид должен быть в большом количестве экземпляров. Об этом можно заключить на основании замечания В. Л. Комарова (Флора Манчжурии, II, 362), что́ подтверждается К. Н. Игошиной для р. Чусовой. Вдоль этой реки, как сообщила мне К. Н. Игошина, наше растение обнаружено ею в трех местах: 1) д. Попова, в 10 км выше станции Верхне-Чусовские Городки, 2) окрестности Чусовского завода (станция Чусовской горнозаводской ж. д.) и 3) Кузино (станция Уральской ж. д.). Во всех этих пунктах растение отмечено в богатом числе экземпляров и часто вместе с лесным весенним видом *Anemone coerulea* DC var. *uralensis*.

Из давних указаний уместно вспомнить, что и в Тульской губ. (ныне области) Анненков около с. Мохового отмечал *C. tenuifolia* как «обыкновенное», следовательно, часто встречавшееся растение. За то же может говорить сбор растений в 1900 г. Н. В. Цингером в окрестностях Венёва для гербария, издававшегося Ботаническим музеем Академии Наук. Для издания требовался богатый сбор экземпляров. Это и вынудило нас воспользоваться данным местонахождением, ближайшим от Ленинграда, чтобы посетить его для экологических исследований. Руководясь сведениями на этикетке собранного Н. В. Цингером растения, мы при выполнении командировки в Тульскую область выбрали тот же пункт — возле Устьинской мельницы, на р. Осетр. Экскурсия была намечена в те же числа мая, в которые там был Цингер. Конечно, в своих расчетах мы рисковали, так как прежние сборы производились почти сорок лет тому назад. Расчеты, однако, оказались неплохими. После подробных и долгих осмотров окрестностей Устьинской мельницы, находившейся на р. Осетр, в 2 км ниже впадения в нее речки Венёвки, искомое растение обнаружено лишь в одном месте по правобережью реки, на северном склоне, занятом преимущественно лесной растительностью. Склон представлял крутой спуск возвышенности, обрамляющей долину реки вдоль ее правобережья. Запоздавшая весна (между прочим, как вспоминаю, сходная для Европейской территории СССР и с весной 1900 г.) дала возможность наблюдать *C. tenuifolia* в обильном количестве экземпляров на участке склона, называемом урочищем «Дурнево», в пору наилучшей вегетации и полного цветения (18—20 мая). Склоны, подобные указанному, обычны на возвышенностях, обрамляющих узкие и извилистые долины р. Осетр и его притока р. Венёвки. Закрытые суглинистыми почвами, меняющиеся по рельефу, они дают место отдельным участкам лиственных лесов, редких и в большинстве ставших светлыми кустарниковыми ассоциациями. Преобладающие открытые пространства, не находящиеся под полями, заняты лугово-степной растительностью. Крутости склонов нередко обнажают мощный пласт известняка нижнекаменноугольной системы, которому в геологии присвоено название «веневского» яруса. Распространенность выходов известняка считаю уместным здесь отметить для характеристики природной обстановки, в которой пришлось встретить интересующее нас растение. *C. tenuifolia* — сибирский сердечник известен как представитель тайги и лесотундры, встречающийся там и на торфяниковых почвах, и на лесных суглинках с холодным грунтом, нередко с близким к поверхности уровнем вечной мерзлоты. Там — для него условия более постоянной влажности в период вегетации, здесь — в районе, богатом известковыми выходами, условия большего ксерофитизма при наступающем

летнем зное, ограничивающем его эфемерную ранневесеннюю активную жизнь. Вполне понятно, что составившему представление о сибирском растении по условиям тайги и тундры, здесь, на крайне-западном районе ареала распространения, положение *C. tenuifolia* кажется особенно неожиданным.

Бывший когда-то широколиственный лес в урочище «Дурнево» в настоящее время представляет кустарниковую ассоциацию. В ней преобладают ивы, редкими экземплярами в форме единичных высоких кустов размещаются липа, осина, клен, береза. Под пологом этих кустарников сохранилось немало травянистых растений, присущих дубравам, как, напр., *Anemone ranunculoides, Pulmonaria mollissima, Viola mirabilis, Mercurialis perennis, Lilium martagon, Polygonatum officinale* и др. Эти растения в комплексных сочетаниях рапределялись с растениями более светлых местообитаний (*Primula officinalis, Adoxa moschatellina, Ranunculus cassubicus, R. auricomus* и др.), с растениями, выбирающими известковую почву (как *Potentilla alba*), с растениями сухих лугов (степными злаками и осоками), наконец, с растениями сырых и даже заболачиваемых лугов (как, напр., *Trollius europaeus, Veratrum Lobelianum*). Богатство флористического состава и участия в нем форм, присущих неодинаковым местообитаниям, на ограниченном участке изучаемого, вполне соответствует меняющимся особенностям рельефа его. Что касается присутствия здесь *C. tenuifolia*, то это растение представлено было частыми, но рассеянно размещенными отдельными экземплярами. Последние встречены более часто под кустами ивы *Salix caprea*, липы *Tilia cordata* в смеси с частыми здесь экземплярами *Anemone ranunculoides*. С этим растением *C. tenuifolia*, как и на Урале с *Anemone coerulea*, несомненно, представляет общий биологический тип ранневесенней лесной формы. Но *C. tenuifolia* была находима в тесной близи и с формами, присущими другим местообитаниям, как на затененных, так и на открытых местах данного склона. Большинство из выше перечислявшихся растений нередко были находимы ближайшими соседями с разбросанно растущими экземплярами *C. tenuifolia*. Кроме того, при первых же наблюдениях обратило на себя внимание дружное цветение сибирского сердечника, когда большинство других выше перечислявшихся видов находились на ранних этапах развития. Начинали зацветать лишь *Anemone, Viola, Pulmonaria, Primula, Ranunculus* и *Potentilla alba*. Среди них *C. tenuifolia* заслуживала бы названия первоцветущей, одновременно с распускающимися ивами, а может быть, и осиной.

Экземпляры *C. tenuifolia* в полном разрастании вегетативных частей и в цвету отличаются значительной полиморфностью. Это относится в известной мере и к ее цветам: их размерам, числу их в соцветии и окраске венчика. Указанные различия сводились к сравнительно большим размерам цветов при меньшем числе их в соцветии, хотя это соответствие не всегда оказывалось точно выраженным. Окраска венчика, в большинстве случаев фиолетово-розовая, более резко выступала по диадромно-разветвленным жилкам лепестков. Были найдены три экземпляра с совершенно белыми цветками, но по засушивании их в гербарные образчики на их лепестках все-таки оказался некоторый оттенок фиолетовой окраски антоциана, которой не было заметно у свежих венчиков. Вообще интенсивность фиолетово-розового цвета у венчиков на живых экземплярах широко варьировала. Но несравненно большее разнообразие замечалось в форме и размерах листьев. Известно, что прикорневые листья у этого растения имеют длинные черешки, тогда как верхние стеблевые становятся сидячими. Пластинки тех и других отличаются различно выраженной рассеченностью. Более усложненной рассеченность наблюдается у пластинок прикорневых листьев. Здесь имеются зубцы, лопасти, доли и сегменты, число которых может варьировать различно. Часто рассеченность ведет к образованию более усложненной формы пластинки, когда сегменты, суживаясь к основанию, образуют новые укороченные черешки как ветви основного черешка. Можно наблюдать у некоторых листьев образование и новых черешков на этих ветвях. Такие сложно сформированные листовые пластинки имеют сегменты размещенными обыкновенно по-три: боковые — симметрично по отношению к срединному. Но иногда сегменты размещены

асимметрично на главном черешке и в неодинаковом числе на том и другом боках. Также в большинстве на три сегмента рассечены пластинки верхних сидячих стеблевых листьев. Но сегменты их становятся более длинными, узкими и цельнокрайними. Однако между формами пластинок стебелевых и прикорневых листьев у некоторых просматриваемых экземпляров не приходилось наблюдать разницы.



Фиг. 1. *C. tenuifolia*. Экземпляр в полном цвету и вегетации (из Венева). Почва зачернена. (Уменьшено в 2 раза, рис. автора, с живого растения.)



Фиг. 2. *C. tenuifolia*. Листовой отводок (из Иркутска). (Уменьшен в 2 раза, рис. автора.)

Сидячие листья на стебле и прикорневые листья на черешках у некоторых экземпляров имели пластинки одинаковой формы, напоминающей нормальную форму пластинки прикорневого листа, реже форму пластинки сидячего листа. В последнем случае прикорневые листья отличались от сидячих стеблевых лишь более широкими цельнокрайними сегментами пластинок.

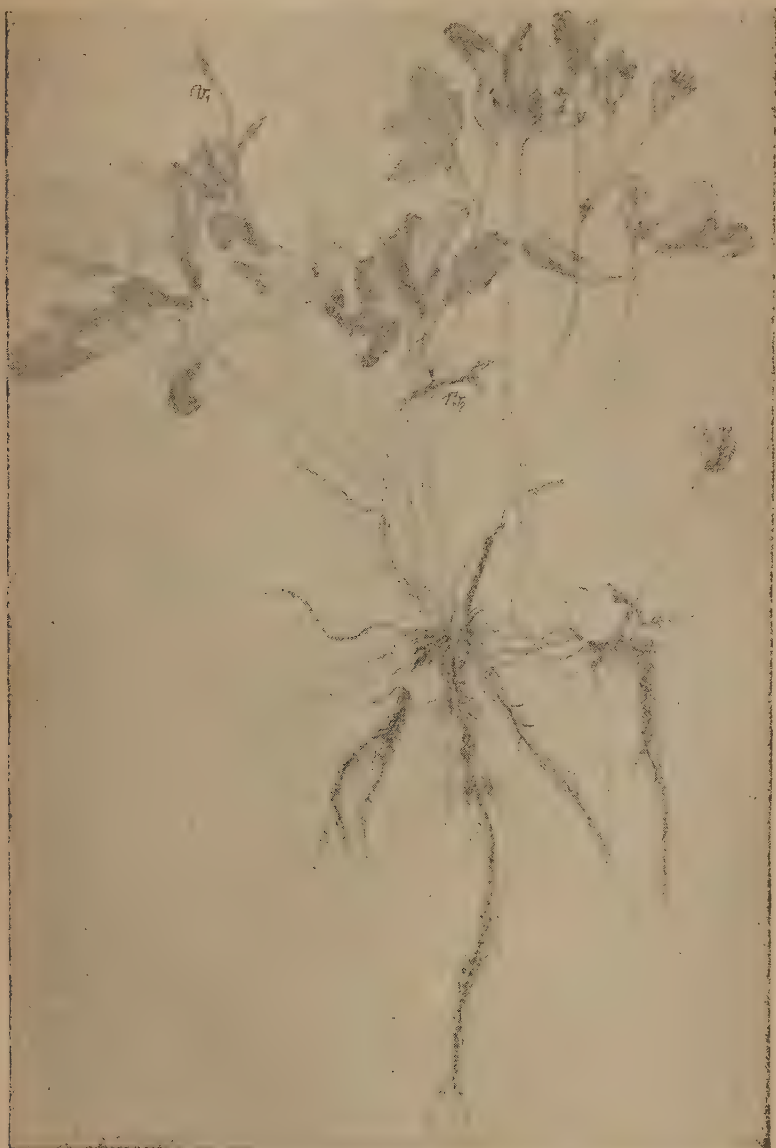
При всем разнообразии рассеченности листовых пластинок прикорневых листьев *C. tenuifolia* последние становятся довольно сходными с прикорневыми листьями не цветущих экземпляров *Anemone ranunculoides*. Это сходство допол-

няется и другой особенностью, касающейся размещения листьев на стебле. У *C. tenuifolia* очередные листья в количестве трех или меньше часто располагаются на сильно сближенных узлах под соцветием. Эта сближенность обусловливает положение их на одном ярусе с мутовчато-расположенными листьями у *Anemone*. Здесь у обеих лесных форм — как бы общие результаты пластики растений, выявленной в одинаковых условиях теневыносливости.

Для более подробной характеристики живого экземпляра на примере мы опишем взрослое растение, вынутое из почвы и осторожно отмытое от почвы (фиг. 1). Экземпляр имеет два цветоносных тесно-сближенных побега, представляющих две ветви моноподиально-ветвящегося укороченного корневища, т. е. один побег составляет продолжение оси корневища, а второй — приверхушечную пазушную ось. Но, кроме того, у корневища на короткой оси тронулись и другие пазушные боковые ветви. Эти ветви, быстро укореняясь придаточными корнями, образовали над почвой первые прикорневые листья на длинных черешках. Каждая укоренившаяся ветвь с одним воздушным прикорневым листом становится самостоятельным растением, так как материнская часть укороченного корневища быстро отмирает. Возникающие таким путем новые экземпляры могут развиваться в цветоносные растения лишь в следующем году вегетации. Следовательно, таким ветвлением корневища может быть обеспечено вегетативное размножение и групповое размещение растений. Указанные побеги выделяются близким положением к взрослой части (цветоносному побегу) растения и отличаются прикорневыми листьями крупных размеров. Таких прикорневых листьев у вынутого нами растения (фиг. 1) имеется три. Следовательно, из одного корневища, путем его ветвления, возникло пять обособляющихся экземпляров (два, достигших в этом году цветения, и три, остановившихся на развитии лишь одного прикорневого листа). Описание надземной части изображенного на рисунке растения не представляло бы полной характеристики его, если бы не прибавить, что над почвой он был окружен еще небольшими побегами, имеющими также по одному прикорневому листу и связанными с описанным растением погруженными в почве частями. Эти побеги, не изображенные на рисунке, не были извлечены в ненарушенном состоянии при выкапывании с места описанного экземпляра. Каждый из них представлял уже укоренившееся растеньице, возникшее на клубне. Эти растеньица, отличимые меньшими размерами прикорневого листа (коротким черешком и меньшей, слабее рассеченной пластинкой, фиг. 2), размещались у описанного экземпляра на различном расстоянии, выраженном сантиметрами и при случае достигающем почти 20 см. Клубни, на которых возникли новые побеги, действительно могут еще не потерять связи с взрослым растением Соединение их с последним легко уточнить, если следить при выкапывании за положением тонкого и нежного органа, которым клубень связан с корневищем взрослой части растения. Правда, необходимо это выкапывание производить осторожно, так как тонкий орган — весьма легко ломкий и часто изменяющий направление между почвенными частями. Клубни, как уже установлено, являются метаморфозированными пластинками подземных листьев корневища. Нитевидные органы, соединяющие клубни с стеблем корневища, являются черешками этих подземных листьев. Черешки их, как мы указывали в нашей предыдущей работе на основании изучения гербарных образчиков, могут быть длиной 0.5—4.8 см. Теперь при изучении живых экземпляров мы устанавливаем, что длина черешков клубненосных листьев может достигать почти 20 см. Горизонтально, т. е. плагиотропно, в почве черешок может выносить молодую пластинку на расстояние, на котором обеспечивается для будущей выводковой почки развитие нового растеньица далеко вне положения материнского растения. Этим и объясняется на поверхности почвы размещение молодых растений вокруг взрослого цветоносного экземпляра *C. tenuifolia*.

Следовательно, при помощи листовых клубней растение имеет возможность вегетативно размножаться так же, как и при помощи ветвления укороченного корневища, о чем говорилось выше. Это размножение при благоприятно сло-

жившихся условиях для вегетации растения может быть выражено настолько преобладающим развитием новых растений, что оказывает ущерб развитию генеративного или полового размножения. Среди пересмотренных в окрест-



Фиг. 3. *C. tenuifolia*. Экземпляр (из Венева) с преобладающим развитием органов вегетации (до анализа).

ностях Венева экземпляров *C. tenuifolia* было найдено взрослое растение, которое заслуживает также подробного описания (фиг. 3 и 4). У данного экземпляра при подробном анализе укороченного разветвленного корневища можно было

отметить шесть прикорневых крупных листьев; кроме того, на одном из клубней, крупном, не потерявшем связи при помощи черешка с корневищем, развился выводковый побег; у последнего разрослись четыре прикорневых листа. Вегетативное развитие, иначе говоря, достигло к концу необыкновенно крупных размеров. Листья у выводкового побега разрослись до бо́льших пределов, чем у большинства отводков, наблюдавшихся у других экземпляров. Но цветоносные побеги, которых у этого экземпляра обнаружено два (фиг. 3, flr_1), под конец вегетации оказались с подавленным ростом. Один цветоносный побег небольшой вышины имел мало-разросшиеся стеблевые листья и крайне слабое соцветие.



Фиг. 4. Отдельные листья экземпляра фиг. 3, отличающиеся формой пластинки (после анализа).

a, b, c, d — листья отводка; *e, f, g, h, j, i* — листья взрослой части; flr_1 — цветоносные побеги; (вдвое уменьшенные) flr_2 — тот же, слабо азвитой побег (естественная величина). (рис. Н. В. Первухиной и автора).

В нем к концу вегетации развился лишь единственный цветок, тогда как следующие остались на положении заложившихся, прекративших рост и отмерших. Еще менее развился второй цветоносный побег с листьями, значительно меньшими, чем у предыдущего, и с соцветием, прекратившим свое развитие на самом раннем периоде роста. Рисунки (фиг. 3 и 4) представляют растение, зарисованное до анализа (фиг. 3) и после анализа (фиг. 4), при котором было возможно уточнить формы прикорневых листьев и двух цветоносных побегов. Форма листьев вполне уместно приведена в дополнение к описанию их, приводимому выше. К характеристике неразросшегося нормально цветоносного побега с одним цветком в соцветии (фиг. 4) следует прибавить, что у него в пазухе нижнего слабо-развитого воздушного листа, находящегося на 1 см выше поверхности почвы, к концу вегетации тронулась в развитие заложенная почка. Первый лист этого побега стал разрастаться. Его черешок, окрашенный антоцианом и хлорофиллом в основной части, ясно указывал на свое воздушное положение над почвой. Но при дальнейшем разрастании он образовал загиб к почве, в которую стал врастать своей верхушкой, вбуравливая в почву крохотную, еще молодую листовую пластинку. Этот погруженный в почву конец черешка и листовая пластинка приняли облик подземного листа, присущего листу корневища. Пластинка, еще не разросшаяся

до обычных размеров, имела уже явственные признаки оклубнения. В отмеченном развитии и изменениях ростовых направлений можно видеть интересный факт перехода от формы воздушного листа к форме погруженного в почву листа. Таких наблюдений сделано не мало. Они указывают на метаморфоз, связанный с изменением и некоторых свойств листа (геофилией), но об этом будет сказано еще ниже. Здесь необходимо отметить для растения *C. tenuifolia*, на основании описанных примеров, следующее общее положение. Благоприятные условия для вегетации обеспечивают разрастание вегетативных побегов в ущерб развитию генеративных, точнее — цветоносных побегов. Регенерирующие листовые клубни больше, скажем, пышнее развивают выводковые укореняющиеся побеги, будучи более длительно в пору вегетации связаны с корневищем взрослого растения при помощи еще живого непорванного черешка.



Фиг. 5. Листовые зачатки на первых порах разрастания. (Увеличено в 38 раз, рис. Н. В. Первухиной.)

Заканчивая общую характеристику растения и описание надпочвенной части его, мы должны лишь отметить, что, несмотря на свойства *C. tenuifolia* к интенсивному размножению вегетативным путем, в окрестностях Венева мы видели богатое число взрослых экземпляров этого растения, но в большинстве случаев они размещались рассеянно и одиночно. Следовательно, большого обилия на площадках, принимая во внимание вегетативное размножение, наблюдать не приходилось. Конечно, выяснение причин этого явления потребовало бы более продолжительных наблюдений растений на месте. Но место само по себе уже кое-что говорит. Во-первых, как уже говорилось, склон отличается крутизною. Лесная почва, несомненно, претерпевает постоянные сползания. Лес уже представляет скорее остатки в форме кустарника, почва вытаптывается пасущимся скотом. Все эти обстоятельства влияют на обитание лесного растения, для которого предел выносливости вряд ли неограничен.

Для характеристики клубневых листьев как листовых отводков необходимо дать более подробное описание их на основании и наблюдений в природе, и опытов при культуре, и анатомических исследований.

Корневище, укороченное, ветвящееся, с богатой системой придаточных, разветвленных, абсорпционных, нежных корней, имеет нормальное положение в почве (Normaltiefe по Rimbach) на уровне 2—3 см под поверхностью почвы. Но при условии крутизны склона подземная часть *C. tenuifolia* значительно меняет это положение. Подземные листья корневища, как уже сказано, имеют размеры, колеблющиеся в широких пределах, начиная от очень ограниченных величин и черешка, и пластинки. Но последней не соответствует название «die verkümmerte Spreite», которым она охарактеризована Веленовским в указанном выше замечании. Угнетенными, захиревшими или редуцированными нельзя назвать молодые органы извлеченного из почвы экземпляра, способные еще к дальнейшему развитию, которое для них возможно, пока они живы. Залагаясь на верхушке корневища, листья в состоянии primordium представляют вполне дифференцированные дистальную и базальную части. Рисунки, изготовленные Н. В. Первухиной с препаратов, просветленных хлоралгидратом, ясно показывают последовательный рост той и другой части заложенных листьев, начало образования зубцов, предварительное удлинение черешка и начало утолщения

пластинки (фиг. 5). На двух из нескольких зарисованных листьев (*А* и *Б*) схематически отмечена клеточная структура, причем клетки базальной части отмечены удлиненными. Здесь раньше наступает их рост, тогда как в дистальной части, части более живого размножения, клетки еще не удлинены, и разрастание их наступает позднее.

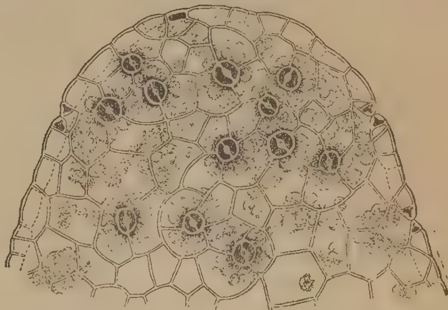
Интеркалярный рост черешка таким образом является последовательным от базальной части к дистальной. Пусть он в известную пору — ограниченный (напр. к концу весенней вегетации), и черешок, держащий склубненную пластинку, остается коротким. Но он может быть и значительно длиннее, как приводилось в примерах выше. В этих примерах уже подчеркивались его свойства геофилии (т. е. рост в земле) и плагиотропизм (т. е. рост в горизонтальном направлении). Это — наиболее интересная сторона свойств подземного листа у данного вида сердечника. Геофилия (эпитет для которой дан Эрчугом) для многолетних травянистых растений хорошо известна в экологических характеристиках, благодаря целому ряду обстоятельных исследований Rimbach, Raunkiaer, J. Massart и мн. др. Такие свойства погружения перезимовывающих частей на нормальную глубину обусловлены направлением роста побега (*Polygonatum*, *Tulipa* и др.), сократимыми корнями, затягивающими в почву побег (*Arum*, *Allium* и др.), локализацией возобновительных побегов на определенных местах погруженной части растения (злаки, молочаи и др.), врастанием семядолей базальными частями в почву вместе с почечкой на подсемядольном стебле (однодольные, из двудольных некоторые зонтичные, крестоцветные и др.). У нашего крестоцветного *C. tenuifolia* явление геофилии выражено направлением предварительного роста черешка подземного листа, молодой пластинке которого обеспечивается в почве на некотором расстоянии от материнского растения и оклубнение, и положение для образования выводкового побега как самостоятельного растения. Чем обусловлено наибольшее разрастание и направление его роста, пока точно определить еще нет данных, кроме предположений о большей влажности и, может быть, условий низкой температуры. Но можно лишь сказать, что длинное разрастание черешка и более крупное оклубнение пластинки замечено у листьев в раннее время вегетации растения (в раннюю пору весны, если еще не раньше — в осеннее пробуждение растения после летнего застоя).

Ограничиваясь пока наблюдениями над длинными черешками подземных листьев у экземпляров, изучавшихся в окрестностях Венева, мы должны отметить интересные подробности в форме и положении их в почве. Осторожно откапывая их от почвы, можно видеть, что они, последовательно нарастая своей дистальной частью, меняли направление. Об этом приходится судить по изгибам, свидетельствующим об изменениях, вызванных случайными преградами. Нитевидный черешок в почве напоминал своими изгибами корень, пронизывающий путь между частицами почвы или между случайными в нее включениями. Черешки, отрываемые из почвы на месте, пронизывали густую мочку живых корней древесных растений, корни травянистых растений, дернсвины злаков, проникали в случайные щели трухлявой древесины кусков гниющих ветвей. Вынуть разросшийся такою дорогой черешок, не надорвавши, не отломив его от клубня и корневища, являлось очень кропотливой работой. В этой работе нам не удалось помочь откапыванию и дальнейшим отмыванием почвы. Бережно вынутые с почвой экземпляры со склона сносились к реке и здесь отмывались. Но и при этой работе извлекать черешки часто не позволяли крепкие корневые мочки, куски несгнивших древесных ветвей, которые черешок пробуравливал, как муфты. Описывая эти подробности, мы хотели бы только отметить, как нйстойчив был рост в почве черешка, который действительно буравил почву, продвигая листовую пластинку. Эта меняющаяся дорога с изгибами, узкими случайными щелями, через которые проникала дистальная часть листа, дает основание заключить, что листовая пластинка в эту пору была еще мало развитой. Только после этого длинного пути проталкивания удлиняющимся черешком пластинка могла разрастаться в клубень. Клубни таких длинночерешковых листьев обычно отличались тоже крупными размерами, лопастной формой. Разно-

образие их можно себе представить по рисункам в нашей предыдущей статье. Здесь я, однако, представляю форму одного клубня наиболее крупного размера (12 мм шириной, 9 мм в длину и 3 мм в толщину). По этой форме свежего клубня со складчатой поверхностью не сразу можно узнать метаморфозированную пластинку, если даже принять во внимание пять зубцов, занимающих выступающие бугры (фиг. 6). Разнообразие облика и размеров клубня, конечно, заставляет более глубокое внимание обратить на его структурные особенности. Поэтому большой материал собранных для изучения живых растений и зафиксированных препаратов был использован, между прочим, и для изучения сравнительной



Фиг. 6. Свежий листовой клубень. (Увеличено в 3 раза, рис. автора.)



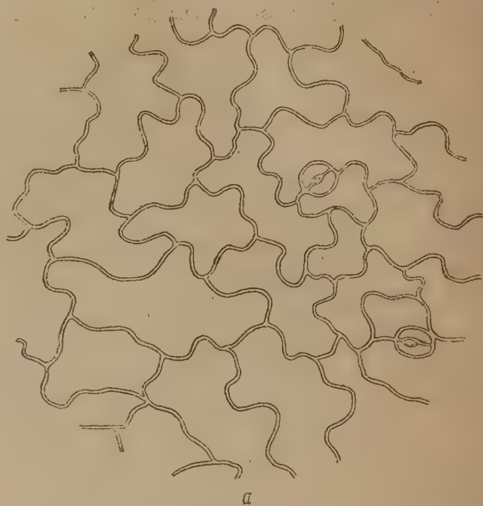
Фиг. 7. Гидатода на конце зубца клубня. (Увеличено в 265 раз, рис. автора.)

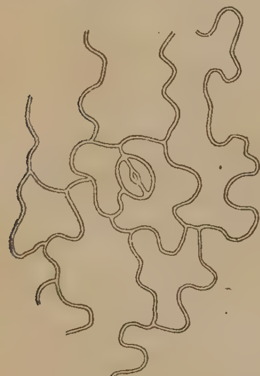
анатомии как погруженных в почву, так и воздушных листьев. В этой работе мне оказывали помощь Н. А. Макарова и Н. В. Первухина. К тем данным, которые изложены в нашей предыдущей работе, по структуре листа, следует прибавить характеристику гидатод, эпидермиса и некоторых фактов по количественной анатомии.

Во-первых, гидатоды, находящиеся на вершине зубцов листовых пластинок, являются совершенно одинаковой структуры как у воздушных, так и подземных листьев, а именно типа пассивных гидатод (по терминологии Фрей-Висслинга), что не удалось дополнить в предыдущей работе во время ее печатания. Верхушки зубцов, к которым подходят концы сосудов проводящих пучков, имеют форму тонких закругленных суженных пластинок. Эпидермис пластинчатого конца с нижней и боковых сторон богат устьицами. Под эпидермисом верхней и нижней сторон заключена паренхимная ткань округлых клеток, к которой и подходят концы сосудов, расходящиеся здесь кистевидно на расстоянии 0.02—0.01 мм от верхушечной окраины пластинчатой части зубца.

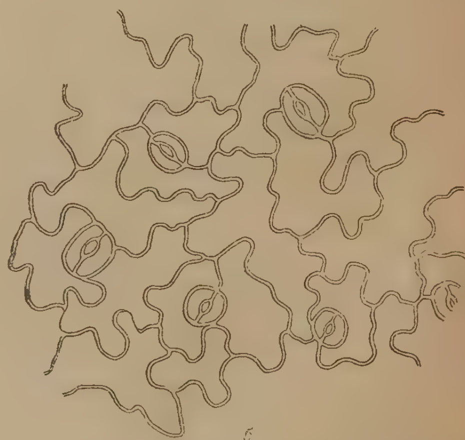
Рассмотреть подробности в структуре этих органов затрудняло скопление бурых комков вещества (застывшей слизи), особенно под устьицами. Структура конца зубца рассматривалась на препарате, просветленном хлорал-гидратом, в котором, однако, бурое вещество оставалось неизменным. Форма конца зубца клубня изображена на прилагаемом рисунке (фиг. 7). Его структура несколько засхематизирована, так как скопления бурого вещества заставляли зарисовывать части зубца отдельно. Размещение устьиц выполнено точно. Полости замыкающих клеток зачернены, чтобы выделить их среди агрегатов бурых комочков вещества, отмеченного пунктиром. Размещение устьиц между эпидермальными клетками, величина и форма последних могут указать и на число побочных клеток последовательного их деления до формирования замыкающих клеток устьица (см. также фиг. 13, *А*, *Б* и *В*). Эпидермальные клетки в области зубца или, точнее, гидатоды, являются небольшими и всегда с прямыми радиальными стенками как у воздушных, так и у погруженных в почву листьев. Что концевые части зубцов на листовых пластинках играют роль гидатод, можно было проследить на зеленых пластинках воздушных листьев. При культуре экземпляров

и помещении надземных частей в условия большей влажности на зубцах обнаруживались выделения воды. Сходство или тождество их с такими же гидатодами на зубцах клубней дают право считать их органами гуттации и у последних. За это же говорит и развитая в пластинке система проводящих пучков. При учете суммарной длины жилок в клубне общая длина их оказалась достигающей 306.7 мм на 1 см², число, не уступающее числам у некоторых воздушных листьев.[1] Устьица, часто размещенные на концах зубцов, становятся крайней редкостью и на основных частях зубцов и на обеих сторонах оклубненных пластинок, или уже не встречаются. В предыдущей работе мы охарактеризовали эпидермис клубня, как совершенно лишенный устьиц. Несмотря на частое повторение этого признака, у некоторых клубней оказалось возможным обнаружить устьица. Насколько они редки и на той, и на другой сторонах оклубненной пластинки, можно видеть в сводной табл. 1,





Фиг. 8. Эпидермис верхней (сходный с эпидермисом нижней) стороны стеблевого сидячего листа. (Увеличено в 260 раз, рис. Н. А. Макаровой.)



Фиг. 9. Эпидермис верхней (*а*) и нижней (*б*) сторон пластинки прикорневого листа взрослого растения. (Увеличено в 260 раз, рис. Н. А. Макаровой.)

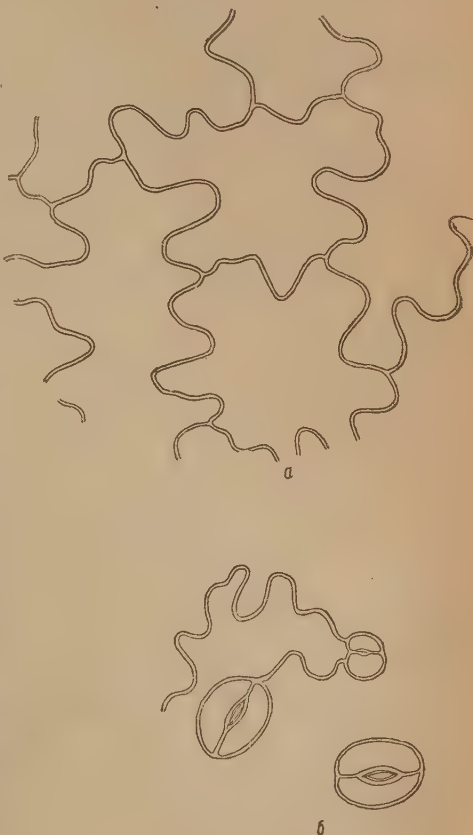
составленной Н. А. Макаровой после сравнительного количественного изучения устьиц на пластинках у воздушных зеленых листьев и листовых клубней. Для сравнения взяты верхний сидячий стеблевой лист под соцветием, прикорневой лист взрослого листа, черешковый лист отводка и клубень подзем-

---

[1] Данные измерений, производившихся Н. А. Макаровой, определили размеры длины жилок на 1 см² у *C. tenuifolia* для пластинки стеблевого листа достигающими 612 мм (при среднем из пяти измерений 571.1 мм), прикорневого листа взрослого растения 672 мм (при среднем из шести измерений 609.1), воздушного листа выводкового растения 333.3 мм (при среднем из шести измерений 300.7 мм) и для клубня 306.7 мм.

ного листа. Таблица дополняется рисунками эпидермиса, зарисованного с поверхности (фиг. 8—11) для характеристики контуров эпидермальных клеток и положения между ними устьиц.

Из табл. 1 видно, что наибольшее количество устьиц находится на верхнем стеблевом сидячем листе; нижняя сторона листовой пластинки более богата устьицами не только у воздушных листьев, но и у исследованного погруженного листа. Устьица на клубне последнего часто имеют вид невполне оформленного аппарата, меньших размеров и без заметной щели. Воздушный лист выводкового растения, выбранный для изучения эпидермиса, отличался обычными ограниченными размерами и черешка, и пластинки. Пластинка эта широко-лопастная, интенсивно-зеленая, на верхней стороне оказалась совершенно лишенной устьиц, чем напоминала признак, частый у клубневых пластинок. Однако клетки безустьичного эпидермиса у данного листа разрослись до крупных размеров и приобрели контуры лопастных эпидермальных клеток пластинок воздушных листьев (фиг. 10, *а* и *б*).



Фиг. 10. Эпидермис верхней (*а*) и нижней (*б*) стороны пластинки листа выводкового побега. (Увеличено в 260 раз, рис. Н. А. Макаровой.)

Найденные особенности в структуре гидатод и эпидермиса оказались, таким образом, общими и для зеленых листовых пластинок и для погруженных в почву листовых клубней. Но, помимо этого, мы можем говорить и о случаях перехода между формами воздушного зеленого и погруженного в почву клубненосного листа.

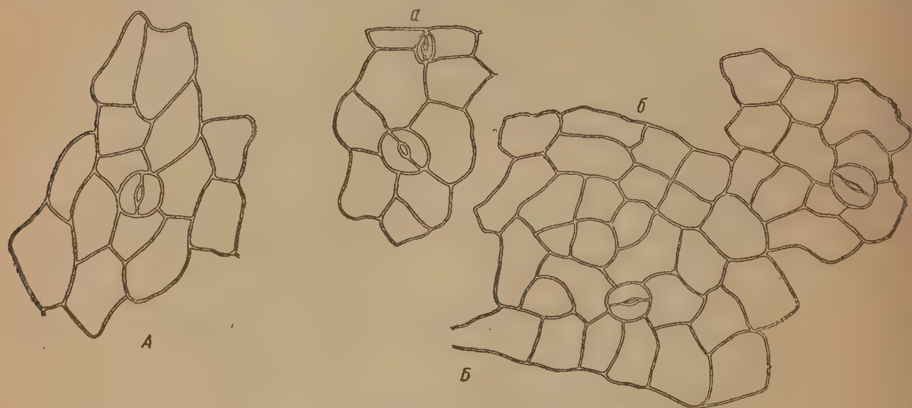
Один случай, который можно интерпретировать как переходную листовую форму, указан выше (фиг. 4 — цветоносный побег с одним цветком и пазушной почкой у нижнего стеблевого листа). Таких случаев было во время изучения живых

Таблица 1

Количество и распределение устьиц

Листовые пластинки	Количество устьиц на мм²		
	верхняя сторона	нижняя сторона	обе стороны
Верхний сидячий лист у соцветия	24.5	124.5	149
Прикорневой лист взрослого растения	37.7	100	137.7
Черешковый лист выводкового растения	0	41.5	41.5
Клубень подземного листа	2.6	9.4	12

растений отмечено несколько и более ярких. Крутые заворачивания черешков листьев, возникающих на развивающихся почках в пазухах нижнего листа цветоносного побега, были отмечены над почвой и в расстоянии, большем 1 см, а потому воздушная базальная часть черешка оказывалась большей длины. Крутость заворота как бы свидетельствовала о быстрой перемене тропизма и о приобретении дистальной частью листа новых свойств дальнейшего геофильного роста черешка и формирования листовой пластинки в клубень. Конечно, в опытах можно было бы попытаться вызвать к такой метаморфозе развивающуюся пластинку зеленого воздушного листа путем закрывания ее почвой или просто затемняя ее. Но для этого не было подходящего материала, а кроме того,



Фиг. 11. Эпидермис с поверхности клубня.
А — с верхней части; *Б* — с нижней части; *а* — со срединной части; *б* — с окраины.
(Увеличено в 260 раз, рис. Н. А. Макаровой.)

неизвестны были и другие необходимые условия. В материале пересмотренных экземпляров удалось, однако, обнаружить, что некоторые подземные листья имели и в дистальной части признаки первого положения над почвой, а в дальнейшем развивались в погруженном состоянии в почве. Один из таких случаев представляет выводковый экземпляр, развившийся на листовом клубне (фиг. 12). Имея первый лист вполне разросшимся (как воздушный с зеленой пластинкой на длинном черешке), побег содержал второй лист, пластинка которого ясно обладала зелеными уже удлинявшимися лопастями как сегментами будущего ассимиляционного органа. Но под конец развития пластинка в базальной части стала утолщаться, приобретая облик клубня. Кроме того, приходилось встречать экземпляры с прикорневыми листьями, черешки которых в основной части были под почвой на значительной длине в плагиотропном положении со всеми признаками черешка, погруженного в почву листа; но на некотором расстоянии черешок вышел из почвы и стал разрастаться в ортотропном положении как часть прикорневого листа с вполне нормально развитой зеленой пластинкой.

В своих опытах в лаборатории мы помещали отмытую от почвы подземную часть экземпляра, еще не прекратившего роста, во влажную чашку Петри и в таком состоянии держали ее на свету. В первые дни, пока нарушенная при выкапывании корневая система еще не отмирала, олиственное укороченное корневище продолжало рост. Разрастались и молодые клубненосные листья. Быстро у клубней этих молодых листьев появлялась зеленая окраска. Наиболее интенсивно развился хлорофилл у листьев более молодых. Клубни, выросшие еще до опыта и до выкапывания, приобрели более слабую окраску: при этом, чем старше по развитию клубень, тем меньше заметен у него зеленый цвет. Вполне взрослые клубни совсем не позеленели. Клубни, выраставшие на свету, имели окраску, не уступающую по интенсивности цвета пластинкам воздушных листьев. Вызвать эти листья к разрастанию до крупных размеров

не удалось. Слабое разрастание может быть обусловлено быстрым отмиранием нарушенной при выкапывании корневой системы, после чего рост всего корневища уже прекратился. Наиболее интенсивно окрашенный и более крупный клубень был изучен в его структуре. Из полученных результатов изучения заслуживает внимания большое развитие в эпидермисе устьиц, которые обнаружены не только на концах зубцов — на гидатодах, но и на основных частях зубцов (фиг. 13, *А*, *Б* и *В*).



Фиг. 12. Выводковый укоренившийся побег (без верхушек первого листа и корня). (Увеличено в 5 раз, рис. автора и Н. В. Первухиной.)



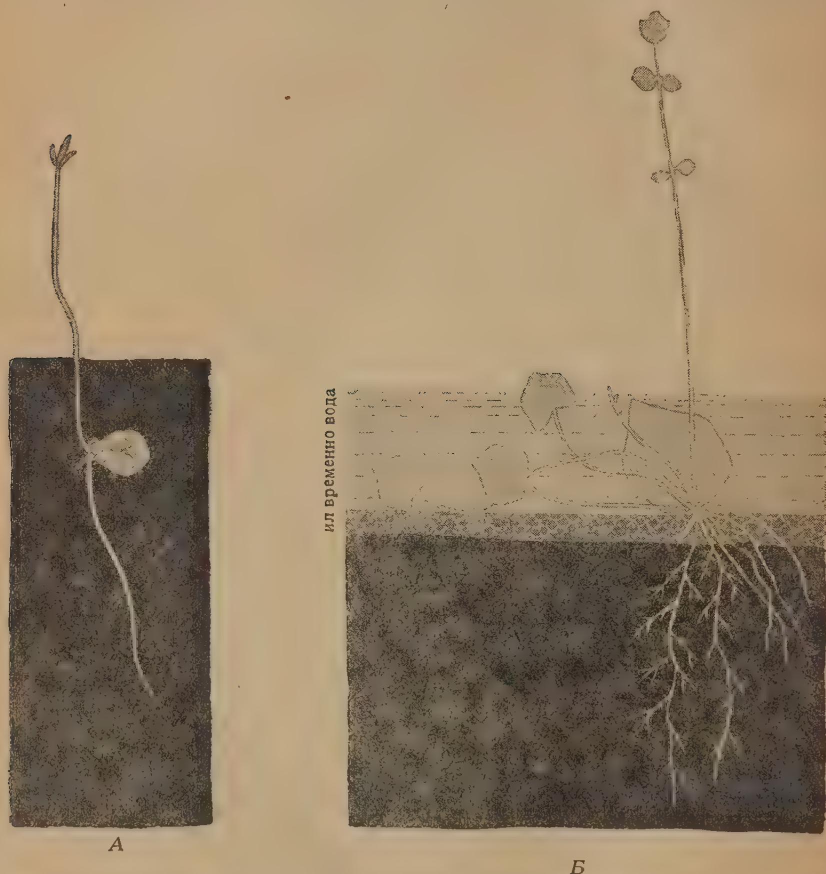
Фиг. 13. Эпидермис зубца клубня, подвергавшегося освещению.
А — на верхушке; *Б* — ближе к основанию; *В* — на основной части зубца.
(Сильно увеличено, рис. Н. В. Первухиной.

Установленная регенерация клубня требует точного описания места появления придаточного побега. Как можно видеть на нескольких рисунках (фиг. 2, 3, 4, 12 и 14 *А*), придаточные побеги появляются на верхней стороне базальной части оклубненной пластинки. Первое или раннее заложение может быть обнаружено в форме крайне небольшого бугорка, на котором еще не явственна дифференцировка побега. В эту пору от него эндогенно вырастает корень. Последний опережает разрастание побега. Позднее появляется следующий корень.[1] Затем идет дальнейшее разрастание и побега, и корневой системы так, как показывают упомянутые выше рисунки. Место заложения придаточной почки в базальной части клубня или, точнее, на листовой пластинке, метаморфозированной в клубень, и заставляет вспоминать о таком же явлении у листьев на пластинках или возле них на черешке *C. pratensis*, понимаемой в широком смысле полиморфного вида, у других видов секции *Dentaria*.

Вот почему мы при опыте в культуре *C. tenuifolia* одновременно производили опыты с экземплярами вида *C. pratensis* s. ampl. Придаточные почки на листовых пластинках у *C. pratensis* можно было вызвать крайне быстро и легко. Наиболее легкий прием культуры представляет помещение в чашках Петри на влажную

[1] На всем материале живых растений не приходилось наблюдать за зубцами клубневых пластинок образования придаточных корней, как утверждает О. Е. Schulz, называя зубцы чешуями на клубне.

фильтровальную бумагу пластинок перистого прикорневого листа у формы вида, встречаемой на заболоченных лугах. Перистые листья при начинающемся листопаде являются богатым источником для опытов с отдельными листовыми пластинками. Отдельные листовые пластинки этого вида при быстром развитии придаточных почек и их укоренении напрашиваются на сравнение с листовыми клубнями *C. tenuifolia* в пору их регенерации. Приводимые нами примеры изображены на рисунках-схемах (фиг. 14, *А* и *Б*). Один из них срисован с клубня *C. tenui-*



Фиг. 14. Выводковые растения.
А — *C. tenuifolia*; *Б* — *C. pratensis*. (Уменьшено в 2 раза, рис. автора.)

folia, другой — с непарной верхушечной пластинки от перистого листа болотно-лугового экземпляра *C. pratensis*. На выбранных экземплярах мы имеем подробное тождество места возникновения придаточных почек и их развитие в укореняющиеся побеги как самостоятельных растеньиц. Почки возникают на морфологически верхней стороне базальной части листовой пластинки, будет ли эта последняя зеленым тонким органом ассимиляции и транспирации, или клубненосным органом, погруженным в почву. Вывод из сравниваемых объектов может быть один. У многих, если не у всех, видов *Cardamine* секции *Dentaria* имеется свойство регенерации листовых пластинок, которое в природе играет для некоторых видов, рас или экологических форм роль приспособления к бесполому размножению.

Нужно сказать, что подобная склонность к регенерации листовых пластинок у различных форм *C. pratensis* выражена различно. В самом деле ее форма

с луговых болот обнаруживает на пластинках образование придаточных почек на третьи сутки, после чего быстро наступает укоренение их и развитие первичных листьев. У формы *C. pratensis* с сухих лугов образование придаточных почек на пластинке значительно задерживается. Однако и здесь этот процесс можно видеть, но проходит он значительно медленнее. Пусть между этими двумя формами, таким образом, устанавливается разница. Но, как видно из только что сказанного, эта разница относится к различным темпам выражения результата склонности к регенерации. Для данных рас это играет различную роль в природной обстановке, а это ведет и к оценке их с экологической стороны. Быстрая регенерация пластинки у болотной формы обеспечена длительным состоянием весьма высокой влажности субстрата. Заболоченность луга обеспечивает образование нового побега не только на опавшей пластинке, но и на прикрепленной, еще молодой пластинке первичного простого листа нового растеньица. Интересно отметить, что регенерация на листовых пластинках даже одного растения болотной формы может быть выражена не везде одинаково. В самом деле, концевая пластинка перистого прикорневого листа скорее и более мощно регенерирует, чем боковые листочки. На ней могут последовательно возникать даже несколько побегов вдоль средней и боковых жилок в местах ответвлений их на верхней стороне пластинки. Боковые листочки отстают в процессе начала регенерации, при этом и отставание или замедление регенерации последовательно возрастает от верхушечных листочков к основным перистого листа. Замедление возрастает и у листьев стеблевых — от нижних к верхним. Листья верхушечные, случайно находившиеся в области соцветия (на цветоножках нижних цветов кисти), не обнаружили регенерации в течение 2 мес. К сожалению, дальнейшего присмотра за ними нельзя было проводить, но такие листья за весь период опыта оставались живыми. Если различие приходилось, таким образом, видеть на листовых частях одного растения, то, само собой понятно, оно выделяется на растениях иных местообитаний. У растений формы *C. pratensis* с сухих лугов эта задержка, оказывается, вполне соответствует его местообитанию. Регенерация и здесь могла бы быть при длительной заболоченности луга. Но сухой луг в таком положении бывает лишь случайно. Это относится и к нашему виду *C. tenuifolia*. Его воздушные листья в природной обстановке не имеют условий к регенерации, так как заболоченность местообитания не успевает вызвать на листовых частях воздушных листьев регенерации. Это обусловливается, прежде всего, их кратковременным вегетированием. Однако при опытах с обрезанными пластинками прикорневых листьев удавалось почти через месяц вызывать их к регенерации. Нужно сказать, что образование придаточных почек может быть и на черешке, если пластинка отнята от листа с черешком второго порядка. Такие выводковые укоренившиеся

Фиг. 15. Выводковое растение, возникшее на зеленой пластинке воздушного листа *C. tenuifolia*. (Увеличено в 5 раз, рис. автора).

растеньица нами получались на обрезанных зеленых пластинках прикорневых листьев *C. tenuifolia* (фиг. 15).

Способность к регенерации у *C. tenuifolia* принадлежит, таким образом, листовым пластинкам и воздушных и погруженных в почву листьев. Следовательно, это свойство здесь — общее всем листовым образованиям. Но оно выделилось в форме дифференцировки: оно слишком недоступно для воздушного листа — органа ассимиляции и транспирации, но оно ярко отобралось в экологической обстановке для погруженного листа — органа запасов питательных веществ и регенерации, обеспечивающей вегетативное размножение. Выработка такой дифференцировки двояких листьев, или гетерофиллии, и является весьма отличающей *C. tenuifolia* от всех известных видов этого рода. Такое отличие *C. tenuilolia*, связанное с длительной историей приспособления как результата отбора к особым условиям экологии, может быть оценено в качестве признака обособленного вида среди прочих видов секции *Dentaria*. Поэтому прав на этот раз монограф O. E. Schulz, выделивший *C. tenuifolia* в отдельную секцию, если бы помириться с его неудачным наименованием секции «*Sphaerotorrhiza*», которое следовало бы заменить названием *Tuberifolia*, более определяющим особенности формы и геофильных свойств ее листьев у корневища.

Выводы

1. Подземные листья *C. tenuifofia* имеют постоянно оклубненные пластинки на более или менее вытянутых черешках. Пластинки, будучи органами запаса питательных материалов, являются и органами вегетативного размножения. Величина их может достигать 12 мм в ширину при длине в 9 мм и толщине в 3—3.5 мм. Черешки, отличающиеся геофилией и плагиотропным ростом в почве, могут удлиняться почти до 20 см.

2. Возникновение на оклубненных пластинках *C. tenuifolia* придаточных укореняющихся побегов вполне сходно с таким же свойством, присущим пластинкам воздушных листьев у видов *Cardamine* (секции *Dentaria*). У *C. tenuifolia* в опытах удавалось искусственно вызвать образование таких же придаточных укореняющихся побегов на зеленых пластинках воздушных листьев.

3. Сравнительное изучение анатомических признаков клубней подземных листьев и зеленых пластинок воздушных листьев у *C. tenuifolia* позволило установить многие подробности структуры, общие тем и другим листовым образованиям, общее происхождение из зачатков листа одной конструкции и возможность формирования листьев с признаками переходных между ними форм.

4. Сибирский сердечник имеет широкую выносливость растения как на холодных торфяниках тайги и лесотундры, так и на лугово-лесных склонах в условиях возможной летней сухости в районе, богатом выходами известковых горных пород.

5. Отличительные черты *C. tenuifolia* с клубненосными листьями на подземных побегах дают основание на выделение вида в самостоятельную секцию, что и сделано O. E. Schulz. Для названия секции необходима, однако, замена названия *Sphaerotorrhiza* более соответствующим особенностям вида — *Tuberifolia*.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

Список литературы см.: Д. Е. Янишевский и Б. А. Тихомиров, Новое в морфологии листа многолетнего двудольного растения (Сов. ботан., 1939, № 4); J. Velenovsky, Vergleichende Morphologie der Pflanzen, IV Teil, 1913, S. 88.

VLADIMIRIA ILJIN GEN. NOV. — НОВЫЙ РОД ИЗ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ

М. М. Ильин

(Ботанический институт Академии Наук СССР)

За последние годы из восточного Китая разными авторами (Diels, Handel-Mazzetti, Anthony, Chang) был описан ряд новых видов рода *Jurinea*: *J. salwiensis* Hand.-Mazt., *J. platylepis* Hand.-Mazt., *J. trachyloma* Hand.-Mazt., *J. muliensis* Hand.-Mazt., *J. picridifolia* Hand.-Mazt., *J. Cooperi* Anth., *J. Georgei* Anth., *J. mirabilis* Anth., *J. taraxacifolia* Anth., *J. crispo-undulata* Chang, *J. Forrestii* Diels, *J. Souliei* Franch. и др. Местонахождение видов этого рода в этой части Азии является несколько неожиданным. Как известно, род *Jurinea* представляет в основе своей средиземноморский род, не переступающий к востоку границ Средней Азии, если не считать двух монгольских видов: *J. mongolica* Max. и *J. Potanini* Iljin, а также нескольких видов в северо-западной Индии. Уже это одно обстоятельство должно было зародить некоторое сомнение в принадлежности этих видов к данному роду. К сожалению, для выяснения истинной природы описываемых видов в нашем распоряжении не было подлинных экземпляров, за исключением только одного вида *J. salwiensis* Hand.-Mazt.



Фиг. 1. *Vladimiria salwiensis* (Hand.-Mazt.) Iljin, comb. nov.
Анализ цветка: *1* — щетинка летучки, *2* — отдельный пыльник, *3* — верхушка столбика, *4* — семянка (молодая). (Увеличено.)

Изучение последнего вида показало, что он ни в коем случае не может быть отнесен к роду *Jurinea* и по своим признакам ближе всего стоит к роду *Saussurea*. Но ряд свойственных ему черт заставляет выделить его в новый род, которому мы даем название *Vladimiria*, в честь президента Всесоюзной Академии Наук СССР В. Л. Комарова, известнейшего исследователя восточной Азии. Новый род настолько резко отличается от *Jurinea*, что приводить отличия этих родов на наш взгляд является излишним. Отличия охватывают почти все части цветка: рыльца, нижние придатки пыльников, летучку, семянку, цветоложе и т. д. Наоборот, к роду *Saussurea* *Vladimiria* весьма близок и по существу отличается, главным образом, характером летучки и, может быть, цветоложем и семянкой (последняя еще не развита на наших экземплярах).

Vladimiria Iljin gen. nov. Flores omnes tubulosi, capitula homogama, floribus omnibus fertilibus bisexualibus. Receptaculum planum, nudum. Corolla

aequaliter quinquefida. Antherae caudatae. Staminum filamenta glabra. Styli rami exserti, lineares apice acuti extus leviter convexi papillosi, intus plani glabri. Pappi setae fere aequales, apice penicillo barbellato, versus basin per rachidem valde remote pilosiusculae, interdum fere glabrae, in parte inferiore remotissime scabridae in annulum connatae. Achenia juvenalia glabra, plane affixa, per costas plus minusve late membranaceo marginata.

Genus novum *Saussureae* affine sed receptaculo et setis pappi bene differt. Generis nomen in honorem clarissimi V. L. Komarovii datum.

V. salwiensis (Hand.-Mazt.) Iljin comb. nov. — Syn.: *Jurinea salwiensis* Hand.-Mazt. China, prov. Junnan bor.-occid., prope fines Tibeto-Birmanicas inter fluvios Lu-djiang (Salween) et Djiow-djiang (Irrwadi or. sup.), in prato alpino montis Gomba-la supra Tschamutong ad lacum Tsukne substr. micoschistacea. Alt. s. m. 3825 m., 15—17 VIII 1916, № 9910, leg. Handel-Mazzetti.

Что касается других видов рода *Jurinea*, описанных из этих частей Китая, то, к сожалению, нам их видеть не пришлось, но мы уверены, что здесь мы имеем дело с другими родами, возможно также особенными. Об этом ясно говорит анализ самих диагнозов этих видов. Так, напр., у *J. trachyloma* Hand.-Mazt. щетинки цветоложа указываются бородчатыми, чего нет во всем роде *Jurinea*; то же самое указание мы имеем и у *J. platylepis* Hand.-Mazt. Вид *J. muliensis* Hand.-Mazt. близок к *J. trachyloma* Hand.-Mazt., хотя здесь и не указывается характер щетинок цветоложа. Возможно, что все эти три вида, все собранные из юго-восточного Сечуана, относятся к одному роду. Между прочим, судя по описанию, все три вида имеют схожий габитус: это бесстебельные растения с одной или несколькими корзинками, сидящими на прикорневой розетке перисто-лопастных листьев. Точное выяснение родовой принадлежности вышеприведенных видов возможно только при исследовании подлинных экземпляров. Сюда же, очевидно, относятся *J. crispo-undulata* Chang и *J. Cooperi* Anth. из Тибета. В отношении же видов, описанных Anthony из Юннаня: *J. Georgei* Anth., *J. mirabilis* Anth., *J. taraxacifolia* Anth., то, по всей видимости, основываясь на голом цветоложе, бородчатой летучке и других признаках, они относятся к описываемому здесь роду *Vladimiria*. Род *Jurinea* возник, по нашему мнению, в восточной части древнего Средиземья в условиях ксерофитизации страны. Поэтому нахождение значительного количества видов этого рода в высокогорных областях юго-восточного Китая, где они обитают на альпийских лугах, далеко от основного ареала, вряд ли вероятно. Подтверждением этому служит также приведенный выше морфологический анализ описаний этих видов и подлинного экземпляра *J. salwiensis* Hand.-Mazt.

ФИТОГЕОГРАФИЯ И СТЕПНЫЕ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЯ

А. П. Ильинский

(Ботанический институт Академии Наук СССР)

Степное лесоразведение — крупная народнохозяйственная проблема, удельный вес которой возрастает от пятилетки к пятилетке. Помимо приближения к населению степной зоны лесоматериалов и значительной разгрузки таким путем железнодорожного транспорта, степные посадки используются в качестве полезащитных полос и в качестве одной из наиболее действительных мер для борьбы с эрозией.

Степное лесоразведение в нашей стране имеет более чем 200-летнюю давность. Одним из пионеров его был Петр I, ломавший прогнившие устои московской Руси и ведший ее на новые пути. К настоящему времени созданы сотни тысяч, если не миллионы, га искусственных лесов. Особенно интенсивный и планомерный характер приняло степное лесоразведение при советской власти.

Нужно, однако, отметить, что сажаются и высеваются в действительности не леса, а деревья. Иногда к ним добавляются кустарники. Рано или поздно в посадках вырастают также непредусмотренные планом лесонасаждений кустарники, травы, мхи, лишайники и грибы. Получаются биоценозы различной степени сложности и устойчивости.

Изучение их представляет не только большое практическое значение, но и огромный теоретический интерес.

Степные посадки являются грандиозными биоценологическими опытами. В них можно и должно изучать процессы и темпы миграций растений и животных, борьбу за существование, отбор, роль различных ярусов и отдельных компонентов в биоценозе.

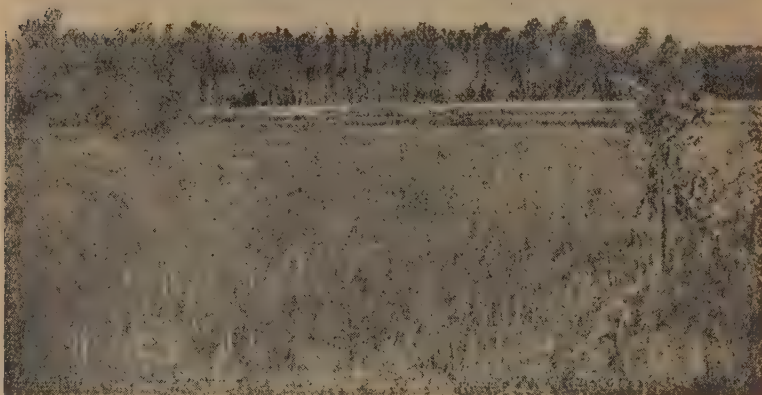
Изучение плана 3-й пятилетки, обмен мнений с низовыми работниками и с работниками областной опытной станции, а также с руководящими работниками Главного и Областного управлений лесоохраны убедили нас в том, что если изучение древостоев, вредных насекомых и водного режима посадок поставлено в программу целого ряда исследовательских институтов, опытных станций и лесничеств, то вопросам изучения биоценозов в целом и изучению травяного покрова и микофлоры посадок до сих пор уделяется совершенно недостаточное внимание. Между тем знания эти необходимы как для поднятия продуктивности посадок, так особенно для придания им возможно большей устойчивости.

Все эти соображения побудили нас еще в 1932 г. поднять перед дирекцией Ботанического института АН СССР вопрос о необходимости включения Ботанического института в эту работу. Но только в 1937 г., организовав кооперирование работ трех институтов: 1) Ботанического института АН СССР, 2) Географо-экономического научно-исследовательского института (ГЭНИИ) и 3) Педагогического института им. Герцена, нам удалось начать работы по этой теме. В виду характера темы и ограниченности средств решено было начать со стационарных исследований.

В качестве объекта нами выбрано Савальское опытно-показательное лесничество, расположенное в Терновском районе, Воронежской области. Бегло ознакомиться с ним мне удалось в 1931 г. Опыт работ 1937, 1938 и 1939 гг. показывает, что выбор объекта был сделан удачно.

Не случайно за последние годы всплыл казавшийся одно время окончательно решенным вопрос о взаимоотношении между лесом и степью. Вопрос этот приобрел в советских условиях большое практическое значение, так как от того или иного решения этого вопроса зависит теория, а следовательно, и практика степного лесоразведения.

Совершенно естественно, что если мы задались целью выяснить роль травяного покрова в древесных посадках в степи, то начинать нашу работу нужно в такой зоне, где можно было бы вводить с большой надеждой на успех под полог посадок как лесные элементы, являющиеся результатом длительного естественного отбора в лесу, так и степные и сорно-полевые, чуждые лесу, выработавшиеся в других биоценозах.



Фиг. 1. Водораздельное «круглое» осоковое болото в Савальском лесничестве. 23 VII 1939 (снимок автора).

Савальское лесничество лежит, по данным Б. М. Козо-Полянского, Е. М. Лавренко и Н. Ф. Комарова, в северной части степной зоны. По нашим наблюдениям и по исследованиям почвоведа нашей экспедиции, С. П. Шустрова, лесничество расположено в южной части лесостепной зоны. Координаты лесничества 51°35′ — 51°45′ с. ш., 41°32′ — 41°42′ в. д. Лесничество лежит в южной части Тамбовской или Окско-Донской низменности. Лесистость бывшего Борисоглебского уезда, в пределах которого расположено лесничество, в 1917 г. равнялась 6%. В 1927 г. лесистость районов, тяготеющих к лесничеству и им обслуживаемых, равнялась 2.1%.

Высоты над уровнем моря в пределах Савальской дачи колеблются между 160 м (водораздел) и 86 м (урез надпойменной террасы).

Лесничество расположено частью на водоразделе между притоками Хопра — р. Савалой и Карачаном, текущими почти в меридиональном направлении; большей же своей частью — на трех террасах, полого спускающихся к Савале.

Водоразделы сложены элювиально-делювиальными и флювиогляциальными суглинками вюрмского времени, подстилаемыми нижнемеловыми песками. По склонам долин аллювиальные, большею частью песчаные отложения рисского времени, перекрыты супесями вюрмского времени. Чрезвычайно характерны небольшие округлые, нередко имеющие форму почти правильного круга озерные впадины по водоразделу. В 1937 г. они представляли низинные болота с открытым

зеркалом воды в центре. В 1938 и 1939 гг. они стояли большей частью без воды, покрытые густыми зарослями осок: *Carex acutiformis* Ehrh., *C. appropinquata* Schum., *C. caespitosa* L., *C. Karelini* Meinsh., *C. omskiana* Meinsh., *C. riparia* Curt., *C. vesicaria* L., *C. vulpina* L. Среди них раскиданы куртины плакун-травы (*Lythrum salicaria* L.) и других болотных растений. По краям, а иногда и в центре впадины, кое-где заросли ив. Характерна также необычная прихотливость распределения на террасах грунтовых вод, уровень которых колеблется от 1.5 до 10 м.

Савальскую дачу прорезывают две балки: одна — одновершинная, другая — двувершинная. На последней существует ряд прудов. Все они, за исключением двух, полностью высыхали в 1938 г.

По А. В. Шипчинскому лесничество находится в пределах юго-восточной засушливой зоны, по классификации же Кеппена, уточненной А. В. Вознесенским, — в области климата холодных луговых степей. Среднее годовое количе-



Фиг. 2. Эоловые отложения (до 2.5 см мощн.) в дубовых посадках в Савальской даче. 3 V 1939 (снимок автора).

ство осадков — менее 45 см. Любопытно, что в Теллермановском лесу, расположенном в 50 км к юго-востоку от лесничества, количество осадков выше. Годовое количество испарения открытой водной поверхностью воды 75 см. Средняя температура самого холодного месяца около —11°, самого теплого около 21.5°. Максимальная температура доходила в 1938 г. до 40°. Средняя продолжительность холодного периода 140 дней. Теплый период с средней суточной температурой выше 0° начинается около 30 марта и кончается в первой половине ноября. Наибольшей мощности снеговой покров достигает в конце февраля или в начале марта. Средняя максимальная мощность его 50 см. В 1938 г. эта мощность достигла 80 см, что вызвало большую грязь по дорогам весной, хороший прирост в высоту *Picea obovata* и некоторых других деревьев и целый ряд аналогичных явлений.

Характерны для климата сильные ветры, иногда носящие характер смерча. Зимой бывают метели. Ветры надувают на опушки суметы снега, вызывающие механические повреждения посадок и искривления стволов сосны, получившие название «танцующих сосен». Весной и в начале лета, а иногда и зимой, можно наблюдать пылевые бури. 3 мая 1938 г. нами наблюдалась с опушки у Мертеловского кордона такая буря. В какую-то долю секунды д. Смеловка, расположенная

на расстоянии, меньшем 1 км от пункта наблюдения, совершенно скрылась с глаз за огромной черно-бурой завесой. В 1937 г. колхоз «Смерть капиталу» принужден был трижды засевать 30 га земли на водоразделе, так как они дважды засыпались пылью и песком. Ураганы были как в 1937, так и 1938 гг. В 1937 г. ураганом было сломано сравнительно небольшое количество деревьев, но были унесены крылья мельницы около д. Долина, крыши домов и сараев, побиты стекла и т. п. Пострадала домашняя птица. В 1938 г. ураган произвел значительные опустошения



Фиг. 3. 23-летние сосновые посадки в Савальской даче. VII 1939 (снимок автора).

в посадках, причем крайне любопытно, что поваленные деревья располагались в некоторых случаях по лучам, отходящим по нормали к спирали.

На почвенной карте БСАМ лесничество расположено в зоне распространения тучных черноземов. Почвоведом нашей экспедиции, С. П. Шустровым, обнаружено при детальном исследовании почв лесничества очень большое разнообразие их. Здесь распространены не только мощные черноземы, но и выщелоченные и деградированные черноземы, дерново-подзолистые, солонцеватые, полуболотные и болотные оглеенные почвы.

Площадь лесничества — 3700 га. До начала лесоразведения, относящегося к 1877 г., значительная часть ее находилась под полевыми культурами. Лишь кое-где среди полей были разбросаны незначительные участки леса, носившие название «дубков», «осиновых и березовых кустов» и т. п. В настоящее время под посадками находится около 3000 га. Из них около 10 000 га посажено после революции. Остальная площадь занята естественными лесами, озерами и болотами, пустырями и участками пашни.

Лесничество делится в административном отношении на две дачи: северную (или Савальскую) и южную (или Липецкую). В пределах первой выделяется по природным условиям и хозяйственным признакам еще Песчаная дача. Наши исследования были сосредоточены главным образом в Савальской даче (включая сюда и Песчаную). Дача эта на западе прорезана «Астраханкой», крупным трактом в 80 м ширины, по которой с татарских времен шло оживленное движение между Москвой и Астраханью. Астраханка закрыта для проезда после постройки железной дороги с началом лесоразведения, с восьмидесятых годов прошлого столетия. После закрытия ее она неоднократно перепахивалась и тем не менее на ней и в ближайших окрестностях ее сохранились еще некоторые степняки, вроде *Stipa Joannis*, *Festuca sulcata*, *Koeleria gracilis*, *Bromus riparius*, *Poa bulbosa*, *Agropyrum pectiniforme*, *Gypsophila paniculata*, *Iris aphylla* и др.

Акад. Гюльденштедт, проехавший здесь в июле 1769 г., т. е. 170 лет тому назад, описывает район как ковыльную и кустарниковую степь, с разбросанными лесками из лиственных пород.

Естественные дубравы занимают в Савальской даче очень небольшую площадь. Флористически они беднее дубрав водораздельных и развитых по склонам высокого правого берега долины Савалы. Относятся к звену Querceto-aegopodiosum. При возобновлении после сплошных рубок могут проходить стадию березняка, отличающуюся флористически и по строению от коренных березовых колков, развитых по небольшим западинам на водоразделе. (Об этом подробнее см. мою статью «Геоботанический очерк Савальской дачи», сданную в печать в 1938 г. в «Труды ГЭНИИ» и печатающуюся там.)

Необходимо отметить следующие интересные особенности поведения сныти *Aegopodium podagraria* в Савальской даче. При полноте столетнего дубового насаждения, равной 9 (III бонитет, $h = 27$ м, $d = 44.1$ см), сныть не цветет и не плодоносит. Встречаемость ее, по методу Раункиэра, тем не менее равна под густым пологом 82. Корневая система ее приурочена к слою почвы на глубине 5—6 см. Среднее расстояние между надземными побегами 24.1 см. Корневище залегает на глубине 3 см; кроме того, на глубине 0.8—1.0 см идут светлые тонкие подземные побеги. Длина междоузлий на них 5—8 см. При засыпке или заносе делювием сныть способна давать почки даже на глубине 11 см. На этой глубине нами найдена 5 июля 1937 г. почка, из которой затем развился лист. При осветлении полога до полноты 6, сныть начинает цвести и плодоносить. Поражает отсутствие ее в дубовых посадках, отделенных от естественной дубравы только 15-метровой дорогой. В молодых естественных дубняках сныть расположена группами, тяготеющими к стволам деревьев. Это заставляет предполагать, что агентами разноса плодов сныти являются птицы. Сныть из дубрав выходит в балки, где средняя встречаемость ее равна 23 (от 3.45 до 44.55). Возможно, что она сохранилась здесь, так как балки были облесены. В июле 1938 г. сныть вся высохла настолько, что листья ее при прикосновении превращались в порошок.

Большая часть Савальской дачи занята сосновыми посадками. По историческим документам и по дневнику Гюльденштедта сосны в районе не было. Ближайшие естественные сосняки находятся на расстоянии 70 км от Савальской дачи. В последней имеются саженные сосняки от 6-летнего до 44-летнего возраста. В настоящей статье мы коснемся лишь части результатов наших работ по изучению подлеска и травяного покрова в сосновых посадках.

Подлесок состоит частью из пород, введенных лесничими под полог посадок, частью из появившихся там самочинно. Подсаживались бузина (*Sambucus racemosa*, значительно в меньших количествах *S. nigra*), ильмовые, желтая акация (*Caragana arborescens*), бересклет (*Evonymus verrucosa*, *E. europaea*). Появились самочинно в подлеске шиповники, во втором ярусе: — яблоня, груша, клены полевой и татарский. Красная бузина росла до 1932 г. только по балкам и в естественных лесках. В 1932 г. она была посажена в 21 квартале и стала быстро распространяться по всей даче в связи с рубками ухода и увеличением птичьего населения. Бузина красная рекомендуется лесокультурными инструкциями в качестве подлеска, улучшающего почвенные условия.

Недавно проф. Н. Н. Степанов отметил, что в лабораторных условиях примесь опавшей листвы бузины ускоряет разложение подстилки и способствует обогащению солями верхних слоев почвы. В 1937 г. нам бросилось в глаза, что на участках сосновых посадок с сомкнутым подлеском из бузины сосна обнаруживает несомненные признаки угнетения. Увеличивается процент отмирающих стволов. Появляются стволы с верхушками, напоминающими старинные подзорные трубы. Уменьшение диаметра ствола от узла к узлу идет резкими ступенями, получается как бы ряд трубок, с резко уменьшающимися от года к году диаметрами.

В 1938 г. А. Н. Ладыгина под моим руководством собрала материал по бузине и по ее влиянию на сосну. Выяснилось следующее: 1) смыкание полога бузины ведет к уменьшению прироста сосны; средний диаметр стволов сосны с подлеском из бузины равен 9.7 см, без бузины 11.0 см; разница среднего диаметра равна 1.3 см $\pm$ $\pm$ 0.4; 2) сосна прорастает под бузиной хуже, чем без нее; в среднем на 1 м² в сосняках 23 лет без бузины приходится на 1 м² 16 всходов сосны, с бузиной — 10; таким образом разность равна 6 $\pm$ 0.7; 3) вследствие затенения бузиной (наши определения с сотрудниками Воронежской ОЛОС И. В. Литвиновым) интенсивности освещения под пологом сосны без бузины и с бузиной, произведенные с помощью экспонометра ФЭД, показали, что при изреживании соснового древостоя вдвое (с полноты $>$10 до почти 5) получается разница в показаниях экспонометра в 0.98 деления, а бузина вызывает уменьшение освещения, по показаниям экспонометра, на 3.4 деления) к концу лета происходит под бузиной сильное отмирание соснового самосева (в 1938 г. величину этого отмирания установить не удалось, так как сеянцы погибли как под сосной с бузиной, так и без нее вследствие сильной засухи; 4) бузина развивает колоссальную листовую поверхность, интенсивно транспирирующую; 5) бузина ускоряет разложение подстилки; таким образом в этом отношении проф. Н. Н. Степанов оказался совершенно прав; 6) в верхних слоях почвы под влиянием бузины через три года после ее смыкания наблюдается небольшое, правда, но все же вполне реальное и заметное изменение величины pH в сторону большей кислотности; 7) бузина очень затрудняет уход за посадками.

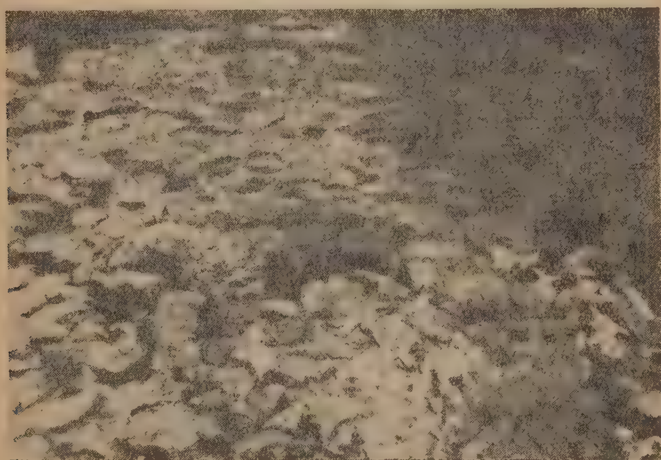


Фиг. 4. Заросли цветущего и плодоносящего чистотела в Савальской даче. 1 VIII 1937 (снимок В. Б. Ильинской).

На основании всего вышеизложенного приходится сделать вывод, что бузина как подлесок в условиях изучаемого нами района не годится.

Противоположные, повидимому, выводы придется сделать относительно желтой акации (*Caragana arborescens* Lam.), работа с которой начата мною в 1937 г. и продолжена в 1938 г. ассистенткой Педагогического института им. Герцена Т. Н. Гордеевой. У некоторых местных работников создалось впечатление, что акация под пологом сосны естественно не возобновляется. Однако наши наблюдения дали обратные результаты. Нами наблюдался самосев ее на расстоянии 1.5 м (массовый) и даже 80 м (единичный) от материнского растения. Дальность последнего расстояния, а также довольно частое групповое расположение самосева заставляют нас предполагать, что, кроме автохории, акация распространяется

также с помощью животных. Агентами распространения ее диаспор являются, повидимому, птицы или мыши. Т. Н. Гордеевой обнаружено наличие у акации двух форм, различно реагирующих на засуху и отличающихся друг от друга морфологически. Одна из них, численно преобладающая, сбрасывает листочки во время засухи и обладает относительно более слабо развитой корневой системой. Другая — с более мощной корневой системой — сохраняет и во время засухи темнозеленые листочки. Промер диаметров сосны на нескольких пробных площадях и анализ модельных деревьев как будто говорят за то, что в условиях лесничества подлесок из акации положительно влияет на прирост сосны.



Фиг. 5. Перезимовавшая *Scopolia carniolica* в дубовых посадках Савальской дачи. 4 V 1939 (снимок автора).

Бересклет *Evonymus verrucosa* встречается дико в дубравах района и подсаживается под сосну. В 1938 г. производилась заготовка его коры. Как в 1937, так и в 1938 и 1939 гг. большая часть листьев бересклета бородавчатого в естественной дубраве была съедена личинками бересклетовой моли (*Hyponomeuta cognatellus* Hb.). Остальные виды подлеска встречаются в сравнительно небольшом количестве и в данный момент хозяйственного интереса не представляют. Любопытно только отметить, что в сосновых посадках самосевом идут не местные виды шиповника, а экзоты. Что касается травяного покрова, то в развитии его В. Б. Ильинской и нами установлены следующие стадии.

1) Первые пять лет после посадки сосны 2—3-летними саженцами в травяном покрове наблюдается смесь сорняков (которые преобладают) со степняками.

2) С 6 до 12 лет идет, параллельно со смыканием крон сосны сначала в рядах, а затем и в междугрядиях, деградация травяного покрова; засуха 1938 г. ускорила в некоторых случаях этот процесс; так, напр., в сосновых посадках 1932 г., в 67 квартале, пестрота травяного покрова, т. е. среднее число видов, встречающихся на площадке в 10 дцм^2, упала в 1938 г., по сравнению с 1937 г., с 5.31 до 3.92, а число видов — с 57 до 45. Описание производилось и в том и в другом году в сентябре. Что здесь наблюдалось действительно ускорение процесса, идущего в одном направлении, показывает сравнение с пестротой травяного покрова в сосновых посадках 1914 г. в 21 квартале. Там, на участке Е, с прореженным наполовину древостоем, пестрота снизилась всего лишь с 1.90 до 1.77, а на участке А, со сверхполным древостоем, пестрота даже повысилась с 0.47 до 0.54.

3) В сосняках в возрасте от 13 до 20 лет травянистой растительности, как правило, почти нет. Имеющиеся кое-где отдельные экземпляры или небольшие латки трав приурочены к небольшим случайным и крайне редким прогалинам.

В сосняках этого возраста в северной части дачи наблюдалось в 1937 г. обильное образование плодовых тел рыжика *Lactarius deliciosus*.

4) В сосняках 21—40 лет, в связи с изрежением их рубками ухода и с выпасом скота, снова появляются под пологом сосен травянистые растения. Способы заноса их — разнообразны. Агентами по переносу диаспор являются и воздушные течения, и вода, и животные, и, наконец, человек.

Наши анемометрические наблюдения подтвердили существующие в литературе данные о быстром падении силы ветра в лесу. Затухание происходит на большем или меньшем расстоянии от опушки в зависимости от силы и направления ветра, но всегда расстояние это измеряется небольшим количеством метров.

Засоренность анемохорами больше, если ряды сосен перпендикулярны опушке. При расположении рядов параллельно опушке встречаемость анемохор значительно ниже. В то же время быстрое падение силы ветра под пологом сосны, а также характер распределения самосева и непосредственные наблюдения показывают, что анемохоры попадают в посадки большей частью не сбоку, а сверху. Расселение анемохор на небольшие расстояния под пологом сосны совершается при помощи слабых течений воздуха, возникающих вследствие неравномерного нагрева. Многие из анемохор расселяются, кроме того, на небольшие расстояния с помощью вегетативных диаспор.

Растениями, способными образовывать «фон» в травяном покрове сосновых посадок, оказались чистотел, занимающий около 157 га сомкнутыми своими зарослями, крапива, *Hieracium echioides*, *Carex humilis*, *Agrostis Syreitschikovi* P. Smirn., *Viola ambigua*, *Calamagrostis epigeios*. Остальные перечисленные растения, кроме чистотела, занимают по сравнению с ним небольшие площади, которые в одном пункте обычно не превышают 2 ар, чаще — меньше. Растения эти различны по своим размерам и по способу распространения диаспор. Но все это — многолетники с дружно, повидимому, прорастающими семенами. В борьбе за существование внутри зарослей одного вида происходит не только выпадение отдельных особей, но и дифференцировка экземпляров по числу стеблей. Соотношения между количествами различно развитых стеблей меняется закономерно с возрастом зарослей. Травяной покров в посадках заслуживает самого тщательного изучения, так как он, несомненно, играет немаловажную, с точки зрения хозяйственной, роль, и должен быть использован с целью поднятия рентабельности посадок и повышения их устойчивости. Так, напр., В. Б. Ильинской установлено, что чистотел отрицательно влияет на прирост сосны в толщину, изменяет коллоидальное состояние и pH верхних слоев почвы, изменяет микроклимат. В то же время есть большие надежды на его использование как в медицине, так и в технике. Наши опыты в крайне засушливые, а потому трудные 1938 и 1939 гг. показывают, что как под пологом сосны, так и в дубовых посадках могут расти такие ценные лекарственные растения, как *Hydrastis canadensis*, *Podophyllum peltatum*, *Scopolia carniolica*.

Закономерности развития травяного покрова и условия устойчивости древесных посадок не могут быть вскрыты без учета животного населения посадок. Животные как опылители, в еще большей степени как агенты по распространению диаспор являются могучим фитогеографическим фактором либо стимулирующим, либо, в случае их отсутствия, ограничивающим распространение целого ряда растений. *Bryonia alba*, *Sambucus racemosa* и целый ряд других растений распространяется по посадкам с помощью птиц. Одного прореживания двадцатилетних посадок недостаточно, чтобы вызвать развитие травяного покрова. Необходим выпас скота или занос диаспор человеком. Посадки периодически подвергаются нападениям насекомых. Наиболее эффективным методом борьбы с ними является биологический метод. Но он предполагает знание не только пищевых растений насекомого, но и взаимоотношений между его врагами и травяным покровом.

Необходимо кооперировать работы фитогеографов и фитоэкологов с зоогеографами и зооэкологами. Такая кооперация местами уже налаживается. Среднеазиатские биогеографы дали несколько хороших образцов такой работы. Наш двухлетний опыт показал также всю важность подобной совместной работы.

ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМАТИКИ НЕСОВЕРШЕННЫХ ГРИБОВ

Б. П. Каракулин

(Ботанический институт Академии Наук СССР)

Несовершенные грибы занимают в системе грибов вполне обособленное положение. Они представляют собой чисто условную, сборную группу и обычно рассматриваются как добавление к системе грибов. К ним относят весьма большое количество грибных организмов, в целом пока еще очень недостаточно изученных, у которых известно только бесполое конидиальное спороношение, иногда даже только стерильный мицелий или различные его производные (склероции, стромы, ризоморфы и т. п.).

Название «несовершенные грибы» — *Fungi imperfecti* — было введено в 1869 г. Fuckel (6) в его большом труде по флоре грибов Рейнской области. Такое название он противопоставил названию «совершенные грибы» — *F. perfecti*, указывая этим на то, что все грибы, рассматриваемые как несовершенные, являются лишь низшей стадией в развитии совершенных, высших форм — сумчатых, реже базидиальных грибов, — обнаружить которые представляет задачу дальнейших исследований. Однако многие из несовершенных грибов, повидимому, совсем утратили способность развивать высшие спороношения, на что указывает невозможность обнаружения их, несмотря на произведенные тщательные поиски. Поэтому Saccardo (11) применил к «несовершенным грибам» Fuckel иное название — *Deuteromycetes*, обозначающее, что относящиеся сюда грибы, представляя собой второстепенные стадии развития, являются, так сказать, вторичными формами, происходящими от высших грибов. Подобное толкование также отчасти имеет основание. Теперь известно, напр., что у некоторых сумчатых грибов существует разделение полов, и возможно, что часть несовершенных грибов есть ничто иное, как потерявшие половую функцию мужские расы сумчатых грибов, женские расы которых сохранили способность развивать сумчатую стадию самостоятельно, без оплодотворения. Имеются также и такие указания, что иногда в одном и том же плодовом теле одновременно происходит сумчатое и конидиальное спорообразование и, что в развитии того или иного сумчатого гриба конидиальная стадия нередко явно начинает преобладать над сумчатой, почти подавляя последнюю. Впрочем, вопрос о том, существуют ли, действительно, в данный момент некоторые из несовершенных грибов как вполне самостоятельные конидиальные грибы, не связанные ни с какими высшими формами, не имеет первенствующего значения. Пока гораздо важнее стремиться к увеличению количества форм, для которых возможно найти высшие стадии. Тогда, путем исключения, скорее и вернее решится вопрос о том, имеются ли, и если имеются, то какие именно несовершенные грибы, которые можно было бы рассматривать как вполне самостоятельные конидиальные формы, и каково их происхождение.

Весьма многие из несовершенных грибов встречаются в природе в качестве паразитов живых растений, причем могут продолжать свое развитие и на отмерших частях последних, хорошо развиваясь также на мертвом субстрате при искусственной культуре в лаборатории (полупаразиты). При этом внешним признаком, с которым обычно бывает связано поражение растений, служит образование на различных частях их, особенно на листьях, разнохарактерных

пятен. Поэтому паразитные несовершенные грибы и квалифицируются в фитопатологии как грибы, вызывающие «пятнистость». Если паразитные несовершенные грибы оказываются стадиями в развитии сумчатых грибов, то обычно только несовершенная (конидиальная) стадия бывает паразитной и служит для широкого распространения гриба во время вегетационного периода, в то время как его дальнейшая — сумчатая стадия продолжает развиваться сапрофитно на ранее пораженных и уже отмерших органах растения-хозяина, обеспечивая, таким образом, перезимовывание гриба и вызревая окончательно лишь к следующей весне. В числе паразитных несовершенных грибов, кроме паразитов растений, известны также и возбудители заболеваний животных и человека.

Еще более многочисленны среди несовершенных грибов сапрофиты, встречающиеся в природе на самых разнообразных субстратах. Они принимают активное участие в почвообразовательных процессах, способствуют гниению и разложению растительных и животных остатков, а также и многочисленных продуктов растительного и животного происхождения в сыром и полуобработанном виде или в виде готовых изделий (плоды, овощи, табак, консервы, кондитерские изделия, молоко, масло, яйца), вызывают изменение нормальной окраски обработанной древесины на складах, являются причиной порчи книг, тканей и т. д. Встречаются в числе сапрофитных несовершенных грибов и так называемые полусапрофиты или факультативные паразиты, т. е. грибы, могущие менять при известных условиях обычный для них сапрофитный образ жизни на паразитический.

Вполне понятно, таким образом, что разработка классификации несовершенных грибов, этой своеобразной и весьма обильной представителями группы грибных организмов, уже давно стала практически необходимой. Hoehnel (7) в предисловии к своей системе несовершенных грибов подчеркивает, что изучение их в высокой степени важно не только потому, что они встречаются гораздо чаще главных форм, но также и потому, что только при полном знании связи несовершенных форм с совершенными может быть создана наиболее безупречная система грибов вообще, особенно группы аскомицетов.

Хотя несовершенные грибы и представляют собой, как было уже указано, условную группу, искусственно созданную, все же к их системе могут быть предъявлены два основных требования: 1) она должна возможно лучше отражать действительное родство различных форм несовершенных грибов с точки зрения их эволюции и 2) быть практически достаточно удобной для их определения. Fuckel, давший несовершенным грибам их теперешнее название, только наметил данную группу, но еще не дал детально разработанной классификации относящихся сюда представителей. Он причислял к несовершенным грибам также и все неполно изученные ржавчинные грибы, т. е. принадлежащие к ним известные отдельные стадии (эцидии, уредо), которые впоследствии были исключены и стали рассматриваться соответственно при ржавчинных грибах, поскольку принадлежность данных стадий к последним грибам не вызывала никаких сомнений. К несовершенным были отнесены Fuckel и некоторые из дрожалковых грибов (*Tremellinei*), также впоследствии исключенные и причисленные к базидиомицетам, так что по своему составу основанная им группа *F. imperfecti* не вполне соответствует современному ее пониманию.

Формально очень хорошо разработанной, получившей всеобщее признание и до сих пор еще обычно применяемой микологами является система несовершенных грибов, предложенная Saccardo (11). В его системе разнообразные формы конидиального спороношения несовершенных грибов сводятся к трем основным категориям, и соответственно этому вся группа делится на три порядка. К первому порядку — гифомицетов (*Hyphomycetes*) — относятся формы, образование конидий у которых, тем или иным способом, происходит всегда на поверхности субстрата; у форм, относящихся ко второму порядку — меланкониевых (*Melanconiales*), — конидии образуются внутри субстрата (под его поверхностью), благодаря тому, что конидиеносцы сгруппированы тесным слоем на погруженной в субстрат и образованной мицелием особой подстилке — так называемом ложе;

третий порядок — сферопсидных (*Sphaeropsidales*) — характеризуется развитием конидиеносцев и конидий внутри особых вместилищ (пикнидий). Эти порядки разделены на семейства: у гифомицетов в зависимости от строения и окраски конидиального аппарата, у сферопсидных — по характеру пикнидий; меланкониевые заключают только одно семейство. Семейства делятся на секции, подсекции, трибы. При делении на роды главное значение придается форме, окраске, числу и расположению перегородок у конидий, которые у несовершенных грибов вообще являются чрезвычайно разнообразными. Отдельные роды объединяются в трибы с одним общим для данных родов признаком, так что каждое семейство состоит из нескольких триб.

Будучи весьма простой и наглядной, система Saccardo зато слишком схематична и не только не отражает взаимной филогенетической связи конидиальных форм, но часто оказывается несостоятельной даже при определении. Впрочем, в виду условности и до сих пор еще очень малой изученности в целом всей группы несовершенных грибов, к их системе еще нельзя предъявлять слишком строгих требований, почему система Saccardo и продолжает быть пока общепринятой.

Принимая во внимание невозможность установления вполне естественной системы для несовершенных грибов, известный наш знаток этой группы грибов А. А. Потебня (2) полагал, что руководящую роль при установлении классификации в данном случае должно играть онтогенетическое развитие аскомицетов, второстепенными формами которых, как уже известно, во многих случаях являются несовершенные грибы. Соответственно этому в основу классификации при выделении порядков должно лечь последовательное развитие конидиеносных гиф: 1) гифы с свободными конидиями; 2) гифы, собранные в пучки (coremia); 3) гифы, образующие плодовое ложе (acervulus); 4) плодовое ложе, охватывающее своими краями гимениальный слой (pseudopycnidium), и, наконец, 5) настоящие пикнидии, развивающиеся по определенному типу. В связи с этими положениями Потебня внес некоторые изменения в систему Saccardo, заключающиеся в том, что он, вместо одного порядка сферопсидных, установил два порядка: *Pseudopycnidiales* (с ложными пикнидиями) и *Pycnidiales* (с типичными пикнидиями); гифомицеты также разбил на два порядка: *Hyphales* и *Coremiales*, а, кроме того, часть гифомицетов системы Saccardo (сем. *Tuberculariaceae* с конидиями, развивающимися на выступающих на поверхность субстрата ложах) объединил вместе с меланкониевыми в особый порядок — *Acervulales*. Сам А. А. Потебня считал предлагаемые им изменения в системе только известной наметкой и полагал, что дальнейшая деятельность микологов должна быть направлена к тому, чтобы по мере возможности разбить каждую из намеченных им групп на семейства, соответствующие семействам аскомицетов. Таким образом эта система нуждается еще в дальнейшей разработке, и для введения ее в употребление требуется еще очень много исследований. Система Потебни с некоторыми изменениями была использована А. А. Ячевским (4) в его определителе несовершенных грибов, но не вполне удачно. Последнее, однако, естественно, так как по этой новой системе в громадном большинстве случаев пришлось распределить материал, далеко еще критически не обработанный, что́ относится, в сущности, ко всей группе несовершенных грибов.

В общем системы Saccardo и Потебни не отличаются коренным образом друг от друга, так как обе они исходят из одинаковых семейств, различно лишь объединяя их в порядки.

Гораздо бо́льшие отличия от системы Saccardo представляет система Hoehnel (7). В то время как в системе Saccardo (11) классификация в пределах семейств (секции, подсекции, трибы) всюду ведется по выработанной им стандартной «споровой схеме» (строение и окраска конидий), в системе Hoehnel эти признаки играют подчиненную роль даже для мелких систематических подразделений. В его системе главное значение придается различию в строении спороношений, способу и степени развития стромы, присутствию или отсутствию отверстий в пикнидиях, строению их оболочки, месту развития спороношений в ткани питающего растения и тому подобным признакам. Система Hoehnel, как и система Saccardo,

характеризуется тремя крупными разделами (порядками): 1) *Histiomycetes*, 2) *Synnematomycetes* и 3) *Hyphomycetes*, однако дальнейшая классификация разработана только для двух первых порядков. Порядок синнематомицетов, заключающий два подпорядка (*Hyalostilbeae* и *Phaeostilbeae*), довольно естествен, но не нов и соответствует семейству *Stilbaceae* системы Saccardo, которое получило здесь только новое название и возведено в степень порядка. Порядок гистиомицетов, также распадающийся на два подпорядка (*Endogenosporae* и *Exogenosporae*), соответствует сферопсидным и меланкониевым системы Saccardo, семейству *Tuberculariaceae* и некоторым другим гифомицетам его системы. Классификацию в пределах этого порядка нельзя признать, в общем, удачной.

До сих пор еще не появлялось подробного критического разбора системы Hoehnel и только Petrak (9) в небольшой заметке сделал попытку ответить на вопрос, является ли эта новая система естественной и действительно ли она, как полагал Hoehnel в своем предисловии к системе, создает прочную основу, на которой можно строить далее.

По мнению Petrak, прежде всего, большой ошибкой Hoehnel было включение в его систему родов, известных ему только по литературным данным. В отношении несовершенных грибов это недопустимо, так как описание многих родов, данное их авторами, вовсе не соответствует действительности. Введение в систему подобных родов сделало ее всю порочной. Такие роды было бы лучше вовсе не помещать или привести их только в виде особого добавления к системе, указав возможное для них место. Petrak исследовал 10 типов родов, не известных Hoehnel, но помещенных в его системе, и оказалось, что часть их является вовсе не несовершенными грибами, а сумчатыми, часть сомнительна, некоторые следует исключить. Кроме того, по мнению Petrak, многие роды неправильно истолкованы самим Hoehnel, многие вовсе не следует разделять, и во многих случаях Petrak совершенно несогласен с Hoehnel относительно принимаемых последним родственных взаимоотношений родов, помещенных в системе.

Разобрав классификацию гистиомицетов, Petrak замечает, что этот существеннейший раздел системы Hoehnel заключает в себе в более или менее пестром беспорядке конидиальные формы пиреномицетов, дискомицетов и базидиальных грибов. В общем, по мнению Petrak, система Hoehnel далека от естественной, и родственные взаимоотношения между родами несовершенных грибов отражены в ней не лучше, а скорее даже еще хуже, чем в системе Saccardo. Нельзя, поэтому, согласиться с Hoehnel в том, что его система дает прочную основу, на которой можно строить далее. Безусловно справедливо замечание Petrak о том, что система Hoehnel практически лишена значения. Если начинающий, хотя и с трудом, все же может сладить в известной мере с определением несовершенных грибов по системе Saccardo, то по системе Hoehnel определение для неискушенных лиц вовсе невозможно. Вполне понятно поэтому, что в целом такая система не могла получить всеобщего признания и не вошла в употребление, хотя, на наш взгляд, в некоторых своих частях ее можно признать заслуживающей внимания.

Система *Fungi imperfecti*, говорит в заключение своей небольшой заметки Petrak, должна соответствовать системе аскомицетов, с которыми связаны несовершенные грибы. Поэтому при построении системы последних прежде всего должна учитываться связь их с аскомицетами. А так как наши знания в этом отношении в настоящее время еще полны пробелов, то новая система *F. imperfecti* не может быть создана за один раз, а будет намечаться только шаг за шагом, по мере накопления необходимого материала. Мы вполне присоединяемся к этому высказыванию Petrak и полагаем, что в данное время в основном неизбежно приходится и, вероятно, долго еще придется пользоваться системой Saccardo, дополняя ее критическими замечаниями и внося в нее постепенно соответствующие исправления. Коренная же перестройка этой системы станет возможной лишь после всестороннего критического изучения всех родов в отдельности и освоения всей группы несовершенных грибов в целом. Приведенная выше критика Petrak системы несовершенных грибов Hoehnel особенно характерна в том отношении, что оба эти миколога являются, так сказать, исследователями одинакового толка,

чуждыми эксперимента и пользующимися исключительно лишь методом исследования гербарных материалов и литературных изысканий («гербарные микологи» — Herbarmykologen, по выражению Klebahn).

Познакомимся теперь более подробно со специфическими особенностями таксономии несовершенных грибов, с основаниями, которые могут и должны быть положены для создания их системы. На развитие систематики несовершенных грибов оказали влияние два основных направления в изучении грибов, свойственные вообще микологии. Наиболее старое из них — описательно-систематическое направление способствовало, главным образом, накоплению большого количества сырого материала, так как микологи первоначально ограничивались лишь регистрацией встречаемых ими различных форм грибов, снабжали их латинскими названиями и давали им более или менее удачные описания преимущественно по наружному виду; история же индивидуального развития описываемых видов, их биология и родственные отношения оставались тогда еще совсем неизученными. Новое направление, начавшее развиваться со второй половины прошлого столетия, связано с осуществленным de-Bary введением в микологию новых методов исследования — метода чистых культур грибов и метода искусственных заражений растений паразитными грибами. Комбинирование этих методов дало ключ к изучению истории развития грибов и установлению вместе с тем их плеоморфизма на основании вполне точных данных, а также и к изучению их специализации по питающим растениям. В связи с этим флористические сборы и одно лишь поверхностное гербарное изучение грибов, сопровождающееся нагромождением новых видов и родов, которое, правда, и теперь еще продолжает итти своим чередом, перестало уже удовлетворять современных микологов, и их внимание было обращено на изучение онтогенеза грибов и внешних условий, способствующих образованию тех или иных форм. В частности, развитию онтогенетического направления в изучении несовершенных грибов, установлению связей между аскусными и конидиальными формами, много способствовали классические исследования, произведенные в этом направлении Klebahn, первым представителем школы которого у нас в Союзе явился А. А. Потебня, давший ряд ценных исследований и предложивший вышеупомянутое изменение системы несовершенных грибов. Работы Klebahn, Потебни, а затем и многих других микологов показали, что систематика несовершенных грибов в большой мере осложняется тем, что в развитии одного и того же гриба может быть несколько различных типов конидиальных спороношений, которые по существующей системе должны быть отнесены не только к разным родам и семействам одного порядка, но даже к разным родам из разных порядков. Даже признаки порядков, таким образом, оказываются иногда вовсе несостоятельными для того, чтобы обосновать роды несовершенных грибов и отличия между ними. Так, напр., виды некоторых родов из порядка гифомицетов (*Ramularia*, *Ovularia*, *Cercospora*), кроме первоначального спороношения, свойственного гифомицетам, образуют в дальнейшем пикнидии с микроконидиями, т. е. спороношения, принадлежащие уже родам, относящимся к порядку сферопсидных. То же касается и некоторых родов из порядка меланкониевых (*Gloeosporium*, *Marssonina*), могущих в процессе развития образовать не только спороношения меланкониального типа, но также и спороношения, принадлежащие к порядку сферопсидных (точнее к *Pseudopycnidiales* A. Pot.). Гриб *Cylindrosporium mori* с одинаковым правом может называться также и *Cercosporella mori*, так как он (в разных стадиях) сочетает признаки рода и порядка гифомицетов и порядка меланкониевых.

Не меньшие затруднения встречаются и при разграничении видов, относящихся к одному роду. Признаки, служащие для разграничения видов у паразитных несовершенных грибов, в основном сводятся к признакам морфологическим и биологическим; вид должен характеризоваться по совокупности этих признаков. Однако экспериментальная биологическая характеристика вида, т. е. прежде всего выяснение круга его питающих растений на основании опытных данных, при описании новых видов паразитных несовершенных грибов, обычно

совершенно отсутствует, вследствие продолжительности, кропотливости и сложности подобных исследований, так что виды паразитных несовершенных грибов, по крайней мере, в громадном большинстве случаев, являются видами с невыясненной точно экспериментом биологической специализацией. Описание морфологических признаков, даваемое в диагнозах паразитных несовершенных грибов по гербарным образцам, также в общем не находится на должной высоте, так как старые микологи вообще давали слишком поверхностные и краткие описания, главным образом по наружному виду, а новые — хотя и дают более точные описания, но обычно имеют при этом дело только с одним из моментов развития вида, собранного к тому же часто в весьма ограниченном количестве образцов. Стационарных наблюдений и соответствующих разновременных сборов при флористическом обследовании обычно не делается. Амплитуда варьирования у отдельных видов морфологических признаков в зависимости от стадии развития и от различных условий среды остается поэтому почти всегда недостаточно выясненной. Если этим более или менее можно пренебречь в отношении совершенных грибов, у которых признаки в общем сравнительно постоянны, то в отношении конидиальных форм, каковыми являются несовершенные грибы, это оказывается уже существенным недостатком, так как морфологические признаки здесь по большей части сильно варьируют.

В связи с только что сказанным относительно паразитных несовершенных грибов получается большое разнообразие и несогласованность в толковании у них видовых единиц, и критерии при установлении вида поэтому далеко неодинаковы и неравноценны. Крайности этого толкования сводятся к тому, что иные микологи почти на каждом отдельном виде питающего растения склонны выделять и особый вид паразитного несовершенного гриба, тогда как другие, наоборот, основываясь часто лишь на конвергированном морфологическом сходстве, утверждают плеофагию у этих паразитов, без имеющихся к тому оснований. Saccardo, напр., устанавливает разновидность паразитного несовершенного гриба *Marssonina juglandis* var. *rhois* Sacc. на уксусном дереве (*Rhus typhina*), основной вид которого паразитирует на грецком орехе (*Juglans regia*). Оба питающих растения довольно далеки друг от друга, степень специализации *M. juglandis* экспериментально не изучалась, имеется только морфологическое сходство между грибами на *Juglans* и *Rhus*, и таким образом плеофагия допускается здесь совершенно произвольно. *Gloeosporium sphaerelloides* указывается на *Acacia* и *Hoya*, а форма *Gl. sphaerelloides* var. *majus* на *Citrus*; опять — плеофагия, ничем не доказанная, и т. д. С другой стороны, получаются неувязки, напр., такого характера. На видах тополя было описано несколько видов *Marssonina* с крайне незначительными морфологическими отличиями. Так как микологи в дальнейшем, определяя свой материал, приноравливались, главным образом, к этим морфологическим признакам, не считаясь с питающим растением, т. е. с видом тополя, получилось, что на белом тополе указываются три морфологически очень близких вида *Marssonina* (*M. populi*, *M. Castagnei* и *M. piriformis*), а на черном — даже четыре вида (*M. populi*, *M. Castagnei*, *M. populina*, *M. curvata*), что едва ли возможно. В конечном результате, благодаря тому, что биология видов р. *Marssonina* на видах тополя вовсе не изучалась, а амплитуда варьирования морфологических признаков при описании новых видов, как обычно бывает, устанавливалась лишь на небольшом количестве материала, в классификации видов здесь создалась явная путаница и различать виды *Marssonina*, указываемые на тополе, стало невозможным. Многие из представителей рода *Ramularia*, встречающихся на сложноцветных, указываются только на одном или немногих видах растений-хозяев. Имеются здесь же, однако, и такие виды рамулярий, для которых в качестве хозяев из сложноцветных приводятся или очень многие виды одного и того же рода или даже представители разных родов *Compositae*. Подобных примеров, показывающих несогласованность и произвольный выбор критериев при установлении видов паразитных несовершенных грибов, можно было бы привеести множество.

Сапрофитные виды несовершенных грибов, из которых каждый может встречаться часто на разных субстратах, требуют иного подхода. Морфологи-

ческие их признаки, особенно у гифомицетов, по большей части бывают, в общем, довольно однообразны, но в то же время могут специфически выявляться на тех или иных определенных питательных средах. Последние хорошо характеризуют часто и их физиологические особенности. Разграничение видов подобных грибов возможно, следовательно, только при помощи метода чистых культур, но подобное разграничение пока проведено лишь в ограниченном числе случаев (*Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus*). В большинстве же случаев видовая систематика подобных несовершенных грибов совершенно не разработана и представляет еще полную неразбериху (*Cladosporium*, *Macrosporium*, *Alternaria* и т. п.).

Из всего вышесказанного понятно, что основная систематическая единица — вид — у несовершенных грибов далеко не всегда определяет самостоятельную группу организмов, и часто под разными названиями описываются одни и те же виды, или, наоборот, виды оказываются сборными. А так как, кроме того, и родовая классификация несовершенных грибов пока еще является недостаточно согласованной и лишена единства, то синонимика, являющаяся, по выражению А. А. Ячевского (Основы микологии, 1933, стр. 87), настоящим бичом вообще в микологии, особенно дает себя знать в группе несовершенных грибов! Необходимо поэтому все новые формы точнее и полнее изучать, чем это делается обыкновенно при описании новых видов. Тщательное и всестороннее изучение хотя бы и небольшой группы из *F. imperfecti*, по словам Klebahn (8), подвинет знакомство с целым гораздо больше, чем открытие бесконечного количества новых видов, отличить которые от ранее известных часто бывает совершенно невозможно.

Как поступить в отношении несовершенных грибов при составлении флоры споровых растений Союза? С таким вопросом нам пришлось столкнуться, когда Отдел споровых растений Ботанического института Акад. Наук СССР взял на себя эту огромную и трудную задачу. При состоянии наших знаний в области несовершенных грибов подойти без предварительной критической обработки их к составлению соответствующей части флоры было бы делом совершенно бесполезным. На русском языке для определения несовершенных грибов существует только определитель А. А. Ячевского, который стал уже библиографической редкостью и, кроме того, позволяет вести определение только до рода, так как в нем совершенно отсутствует подробное описание видов, а дается лишь перечень важнейших из них с весьма краткими выдержками из существующих диагнозов. Основным пособием при определении в настоящее время служит двадцатипятитомный труд Saccardo, представляющий собой сводку диагнозов не только несовершенных грибов, но вообще всех грибов земного шара. Труд этот, являясь, в общем, самым полным и прекрасно систематизированным справочником, дает лишь сырой материал, нуждающийся в критической обработке, и в нем, кроме того, использована пока только литература до 1920 г. Другими общеизвестными микологам пособиями являются флоры Германии, содержащие и отделы несовершенных грибов, но даже наиболее новая из них — бранденбургская флора несовершенных грибов, составленная Diedicke, — не содержит гифомицетов и уже успела устареть. В виду этого, согласно с основной темой отдела — составление споровой флоры СССР, было решено приступить в первую очередь к составлению критической сводки по важнейшим, имеющим непосредственное отношение к фитопатологии, родам паразитных несовершенных грибов, используя основную литературу и новейшие данные, разбросанные в различных журналах, а также производя критическую обработку видов по имеющимся в наших гербариях образцам. При этом было обращено специальное внимание на возможно тщательный подбор данных, касающихся истории развития и биологии описываемых грибов и на группировку паразитов по семействам питающих растений. Последнее было известным нововведением, так как обычно описание паразитных видов располагается только в алфавитном порядке питающих растений. В процессе работы тотчас же выяснилось, что принятая группировка по семействам растений-хозяев имеет существенно важное значение, так как она не только облегчает определение, но весьма наглядна и дает возможность сразу же

производить сравнительную оценку видов паразитных грибов, стоящих близко друг к другу. Подобные групповые оценки, характеризующие состояние видовой систематики несовершенных грибов, паразитирующих на представителях того или иного семейства высших растений, были даны для гифомицетов, подвергшихся обработке в вышедшем уже из печати первом томе критического обзора паразитных несовершенных грибов, составляемого нами совместно с Н. И. Васильевским (1). В общем, произведенная нами совместная обработка известной части родов паразитных гифомицетов (рр. *Ramularia*, *Ovularia*, *Cercospora* и др.) показала, на наш взгляд, что принятый метод работы оказался совершенно правильным и что такого типа критические обзоры являются первым и совершенно необходимым этапом в изучении видовой систематики паразитных несовершенных грибов, так как они выявляют все недостатки существующей в данный момент классификации и позволяют судить о необходимом дальнейшем направлении работ для ее улучшения.

В этой небольшой статье о задачах систематики несовершенных грибов мы, конечно, не имели в виду дать исчерпывающее разрешение данной проблемы, а хотели только обратить внимание на недостатки существующей классификации, на настоятельную необходимость ее улучшения, на пути к этому и на трудности, с этим связанные. В заключение мы позволим себе высказать следующие положения.

1. Создание естественной классификации для несовершенных грибов, в силу специфической особенности всей этой группы — ее условности, едва ли может быть достигнуто. Эволюционния система несовершенных грибов, как таковых, сможет отразить только эволюцию форм конидиального спороношения, но не эволюцию самих организмов, так как это группа сборная.

2. У микологов, повидимому, нет разногласий в том, что при построении системы несовершенных грибов, прежде всего, должна быть учтена их связь с аскомицетами и базидиомицетами, но наши знания в этом направлении пока еще только зачаточны. Необходимо развивать и углублять эти знания путем эксперимента. Необходимо также, в связи с экспериментом, произвести планомерное и исчерпывающее сравнительное изучение всех родов несовершенных грибов для полноценной их характеристики и окончательного установления. Только при этом условии будет возможно разработать основы классификации *F. imperfecti* на новых началах. Подобное изучение весьма трудоемко, и окончательный результат его — создание более совершенной системы «несовершенных грибов» — дело будущего. Пока же, за неимением лучшей, в основном приходится пользоваться схематической классификацией Saccardo.

3. Понятие о роде в группе *F. imperfecti* до сих пор толкуется еще очень произвольно, и признаки, принимаемые за основу для родовых отличий, далеко не равноценны. Нередко к одному и тому же роду относят совершенно разнородные формы и в то же время одну и ту же форму расчленяют на роды по признакам, вовсе не существенным, напр. только по признаку нахождения гриба на листьях или стеблях питающего растения. Мы полагаем, что, в основном, род у несовершенных грибов можно характеризовать, как тот или иной определенный тип конидиального спороношения. Однако и при таком толковании во многих случаях довольно трудно бывает разграничение, так как встречающиеся типы спороношения связаны переходными формами. Задачей исследования является установление онтогенеза каждого из известных типов с уточнением данных о характере спорообразования, выявление общих тенденций развития и перехода одного типа в другой, учитывая при этом влияние среды и связь с той или иной сумчатой формой. Уже известно, что иногда у разных видов одного и того же рода сумчатых грибов могут существовать и разные типы конидиального спороношения из разных семейств и даже порядков несовершенных грибов. Несовершенные грибы, принадлежащие к родам *Ovularia*, *Ramularia*, *Cercospora* и *Septoria* являются конидиальными стадиями сумчатых грибов из рода *Mycosphaerella*. Наоборот, один и тот же тип конидиального спороношения, как род *Gloeosporium*, может быть присущ разным и далеко стоящим друг от друга родам сумчатых гри-

бов — рр. *Gnomonia*, *Glomerella* и *Pseudopeziza*. По некоторым работам Welles (12), Peyronel (10) можно судить о том, как сказывается влияние природных условий на спорообразовании и на строении самих спороношений, но таких работ очень мало. Рациональная же классификация родов несовершенных грибов может быть установлена только при накоплении подобных работ, выясняющих существующие закономерности в развитии конидиальных спороношений и в отношениях их к сумчатым грибам.

Вопрос о том, как называть несовершенный гриб, если он представляет собой несколько типов конидиального спороношения, переходящих один в другой, должен решаться, по нашему мнению, для каждого случая в отдельности. Так, напр., сферопсидная микроконидиальная стадия, которая заменяет впоследствии спороношения гифомицетов, относимые к родам *Ovularia*, *Ramularia* и *Cercospora* (как совершенно обособленный тип), должна иметь особое родовое название, тогда как псевдопикнидиальные типы спороношений, в которые имеют тенденцию непосредственно переходить некоторые типичные меланкониевые грибы из родов *Marssonina* и *Gloeosporium*, нельзя выделять в особые роды, так как они обычно связаны рядом переходов.

4. Критерии для установления видовых единиц, как и критерии родов, у несовершенных грибов пока еще мало разработаны и несогласованы, вследствие чего видовая систематика этих грибов в большинстве случаев представляется весьма условной. Отсутствие обобщающих критических сводок монографического характера, разбросанность описаний и многочисленных заметок, касающихся тех или иных видов, по различным журналам затрудняют определение и имеют следствием накопление количества вновь описываемых видов, тождественных со старыми, что ведет к нагромождению синонимов и запутывает классификацию. Необходимы, прежде всего, критические обзоры, подобные уже указанному нами (1). Дальнейшим этапом являются специальные работы по углубленному изучению признаков вида и выяснению их систематической значимости. Такие работы, хотя и имеются, но пока — единичны, как, напр., работа А. И. Райлло (3) о признаках вида в роде *Fusarium*. Мы полагаем, что вид должен характеризоваться, в общем, всей совокупностью признаков, т. е. признаками как морфологическими, так и биологическими. Однако сапрофитные виды несовершенных грибов только у очень немногих родов более или менее изучены в обоих этих отношениях, а у паразитов, основным биологическим признаком которых является специализация по питающим растениям, она в большинстве случаев оказывается пока только предполагаемой, основанной или даже вовсе не основанной на аналогиях. Относительно того, каким признакам — морфологическим или биологическим — отдавать предпочтение при установлении вида у паразитов, мы согласны с А. А. Ячевским (5), что в тех случаях, когда существует ряд специализированных грибов, морфологически крайне сходных или не различимых, целесообразнее рассматривать их только как биологические или специальные формы (formae speciales), а не как виды, так как тем самым будет показано и взаимоотношение их друг с другом и то, что все они принадлежат к одному достаточно установившемуся и хорошо отграниченному морфологическому типу, соответствующему линнеону высших растений. Специализация же у паразитов является признаком, гораздо менее устойчивым во времени, по сравнению с морфологическим типом, и в иных случаях может изменяться чуть не на наших глазах. Если, после соответствующего монографического изучения представителей тех или иных родов, подойти к видовой систематике паразитных несовершенных грибов с таким критерием, то количество описанных видов сократилось бы во много раз.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильевский Н. И. и Каракулин Б. П. Паразитные несовершенные грибы, ч. I. Гифомицеты. Изд. Акад. Наук СССР, 1937. — 2. Потебня А. А. К истории развития некоторых аскомицетов. Тр. Общ. испыт. прир. при Харьк. унив., т. XIII, 1908. — 3. Райлло А. И. Диагностическая оценка морфологических и культуральных признаков

у видов рода *Fusarium*. Тр. по защ. раст., II сер., вып. 7. Изд. Всесоюзн. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, 1935. — **4.** Ячевский А. А. Определитель грибов, т. II. Несовершенные грибы. Пгр., 1917. — **5.** Ячевский А. А. К вопросу о видообразовании у грибов. Матер. по микол. и фитопат., VI, вып. 1, Лгр., 1927. — **6.** Fuckel L. *Symbolae mycologicae*. Beitr. z. Kenntn. d. Rheinischen Pilze. — Jahrb. d. nassauisch. Ver. f. Naturk., XXIII, 1869, XXIX, 1876. — **7.** Hoehnel Fr. System der *Fungi imperfecti* Fuckel. Mycol. Unters. u. Ber., Bd. I, 3. H., 1923. — **8.** Klebahn H. Untersuchungen über einige *Fungi imperfecti* und die zugehörigen Ascomycetenformen. Jahrb. f. Wiss. Bot., Bd. XLI, 1905, p. 558. — **9.** Petrak F. Über v. Höhnels neues System der *Fungi imperfecti*. Ann. Myc., 1925, pp. 1—11. — **10.** Peyronel B. Studio morfobiologico e sistematico di un fungo parassita dei limoni nel Messinese. Boll. R. Staz. Patol. Veg., 1926, № 2, pp. 118—134. — **11.** Saccardo. Sylloge fungorum, III, IV, X, XI, XIV (1884—1899). — **12.** Welles C. G. Taxonomic studies of the genus *Cercospora* in the Philippine Islands. Amer. Journ. Bot., 12, 1925, pp. 195—218.

О НОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ РАСТЕНИЙ, ВЫЗЫВАЕМЫХ НОВЫМИ ИЛИ МАЛОИЗВЕСТНЫМИ ГРИБАМИ[1]

Н. А. Наумов

(Ленинградский Государственный университет)

Жизнь учит, что паразитные заболевания растений и животных, наблюдающиеся на известной территории, никогда не проявляются постоянно с одной и той же интенсивностью; более того, настолько уже хорошо известно, что время от времени обнаруживаются заболевания новые, которые до тех пор не встречались в пределах данной территории или же не были зарегистрированы вообще нигде. Влечет ли это за собой нарастание численности паразитов, или же происходит волнообразная смена одних возбудителей другими, — сказать пока трудно. Точный ответ на поставленный вопрос может быть получен после наблюдений в течение более продолжительных сроков, чем те, в которые они до сих пор велись. Кроме того, вмешательство человека ускоряет процесс расселения одних, но столь же часто замедляет интенсивное развитие других паразитов. Все это весьма наглядно проявляется в области растениеводства, но и практика животноводства знает случаи внезапного появления новых паразитов.

Рациональные приемы борьбы должны быть направлены не только в сторону непосредственной ликвидации возбудителей уже проявившихся и давно известных заболеваний, но и в направлении возможного предвидения появления новых, а для этого необходимо уметь предусмотреть пути и условия их появления и дальнейшего расселения. Одна из задач микологии — дать на этот вопрос обоснованный ответ.

Проблема изучения паразитных заболеваний и паразитизма в целом, исключительно интересная сама по себе, приобретает в связи с поставленной задачей особую привлекательность и практическую ценность.

В дальнейшем изложении мы постараемся дать перечисление и анализ некоторых наиболее интересных случаев появления новых заболеваний растений или новых паразитных грибов, встречающихся на культурных или дикорастущих растениях, после чего дадим попытку обобщения этих данных и обоснования выводов по части причин и путей их появления.

Систематическое, а нередко и чисто случайное, но внимательное изучение микофлоры почти любой местности дает возможность встретиться с такими ее представителями, которые должны быть отнесены к числу новых для науки. О новинках микофлоры Ленинградской области пришлось говорить на Всесоюзном съезде ботаников в Ленинграде в 1928 г.; кроме того, на эту тему написан нами и нашими ближайшими сотрудниками ряд статей (см. работы наши и Т. Л. Доброзраковой, Л. С. Гутнер, М. Ф. Марковой в журнале «Материалы по микологии и фитопатологии» и в журнале «Болезни растений» за период 1919—1931 гг.). В данном случае нам хотелось дать в качестве примера, иллюстрирующего возможность обнаружения новых видов, список новых для науки видов и форм, установленных и описываемых И. Е. Брежневым в заповеднике ЛГУ «Лес на Ворскле» (южная часть Курской области).

[1] Настоящая статья составлена по материалам одноименного доклада, прочитанного 17 апреля 1939 г. на научной сессии Ленинградского Государственного университета, посвященной 120-летию со дня основания университета (1819—1939).

Названия видов	Питающие растения
Ascochyta borraginis	*Borrago officinalis*
A. taraxaci	*Taraxacum officinale*
Diplodia equiseti	*Equisetum*
Leptophyllosticta lychnitis gen. et sp. nova	*Lychnis*
Marssonia stellariae	*Stellaria nemorum*
Pestalozzia dianthi	*Dianthus*
Phoma brunellae	*Brunella vulgaris*
Ph. nepetae	*Nepeta*
Ph. cynoglossi	*Cynoglossum officinale*
Phyllosticta berteroae	*Berteroa incana*
Ph. petroselini	*Petroselinum sativum*
Ramularia cerastii	*Cerastium triviale*
Rhabdospora brunellae	*Brunella vulgaris*
Rh. elaeagni	*Elaeagnus argentea*
Rh. knautiae	*Knautia arvensis*
Erysiphe umbelliferarum DB. forma *triniae*	*Trinia vulgaris*

В этом списке речь идет, во-первых, о видах, которые паразитируют на дикорастущих растениях, во-вторых, о таких, которые имеют, возможно, ограниченное распространение, или о таких, которые в иных местностях пока не обнаруживались. Следующие примеры покажут, что «новые» грибы могут явиться причиной опустошительных заболеваний культурных растений и что некоторые из них обладают широким и весьма своеобразным ареалом распространения. На некоторых таких примерах остановимся более подробно.

Для начала можно было бы сослаться на общеизвестные случаи появления в Европе в начале настоящего столетия мучнисторосяных грибов — «американской» мучнистой росы крыжовника и мучнистой росы дуба. Оба эти вида появились внезапно и в отношении обоих достоверно известно, что ранее на нашем континенте они не встречались. Первые вспышки появления их на соответствующих питающих растениях были настолько интенсивны и сопровождались столь угнетающим влиянием, что в отношении дальнейшей возможности разведения крыжовника и дуба высказывались серьезные опасения. Особенно точные сведения имеются для паразита дуба. Появившись в июле 1907 г. во Франции (Blois), он в августе того же года был наблюдаем в западных и центральных провинциях и в ряде других мест. В 1908 г. он еще с бóльшей силой обнаружился во всей Франции, и распространился по северной Испании, Португалии, Корсике, всей Италии, Швейцарии, Бельгии, Голландии, Германии, Австрии, Венгрии, Англии и Алжиру. Только в Румынии и России он был обнаружен позже.

Характерно то, что первые 5—10 лет этот гриб размножался исключительно в своей конидиальной стадии, и перитеции его долгое время, несмотря на тщательные поиски, оставались неизвестными. У нас они впервые были зарегистрированы в 1918 г. и через несколько лет стали самым обычным грибом почти по всей Европейской части СССР. Никаких прямых данных о завозе этих двух грибов (*Sphaerotheca mors-uvae* и *Microsphaera alphitoides*) из Америки не имеется, но гипотеза интродукции их оттуда считается все же наиболее вероятной. Во всяком случае предположение о внезапной или постепенной адаптации их к новым растениям-хозяевам в результате перехода с каких-либо иных никем не разделяется.

Новый паразит хмеля — *Pseudoperonospora humuli* — также имеет не вполне выясненную историю появления. Достоверно известно, что он впервые обнаружен в Японии в 1905 г., а у нас позже найден в различных точках — в Сибири, на Северном Кавказе и в Лужском районе Ленинградской области почти одновременно — в 1924—1927 гг., притом не только на культурном, но и на диком хмеле. В связи с его неожиданным появлением высказывалась гипотеза о переходе его на хмель с крапивы, но специальные исследования этого не подтвердили.

Весьма туманными представляются обстоятельства, сопровождавшие появление опаснейшего паразита картофеля — возбудителя картофельного рака. Этот гриб — *Synchytrium endobioticum*, — неизвестный в пределах СССР, был впервые обнаружен в Венгрии в 1888 г. Есть, впрочем, предположения, что в Англии он был

известен, будто бы, и ранее, но никаких вещественных доказательств в пользу этого, хотя бы в виде рисунков, не имеется; против же этого говорит то, что если бы действительно он в Англии имелся, то он не только вызвал бы вспышку болезни, которая не осталась бы незамеченной, но и распространился бы вскоре после того в самой Англии, и возможно — в соседних странах. Как бы то ни было, вполне достоверная находка рака в Англии была произведена в 1898 г. на картофеле, вывезенном из Венгрии. Гриб получил некоторое распространение там и на континенте еще в годы, предшествовавшие империалистической войне, а в настоящее время он известен в большинстве европейских стран (за исключением СССР, Эстонии, Латвии и Литвы), далее в южном Средиземноморье, на Ньюфаундленде, в Канаде, США, на родине картофеля — Перу, Боливии, наконец, в Капской колонии и в Японии.

Самым поразительным во всей истории распространения этого паразита должно считаться то, что на родину своего питающего растения он попал извне, чисто вторичным путем.

Очень своеобразную историю распространения имеет *Cronartium ribicola* — разнохозяйный паразит, развивающийся в эцидиальной стадии на сибирском кедре и веймутовой сосне, а в остальных стадиях — на черной смородине. Дело в том, что в Европе и в Азии он был известен относительно давно, но вред приносил больше смородине, нежели сибирскому кедру, который обладает известной устойчивостью. Но по мере распространения в Европе веймутовой сосны, завезенной в 1705 г. из Северной Америки, где собственно и находится ее родина, паразит стал числиться у нас серьезным вредителем как смородины, так тем более и самой веймутовой сосны. По словам Турского, под Москвой в конце XIX в. перестали разводить эту декоративную породу вследствие повального и смертельного для нее заболевания ржавчиной. И. П. Бородин в своем «Кратком очерке микологии» (1897), откуда мы заимствуем эти сведения, замечает, что то же самое наблюдается и под Петербургом, в Лесном. Такое положение имеется и в других европейских странах. Так, по свидетельству Лепика (Lepik, 1934, 1937), разведение *P. strobus* в Эстонии — дело безнадежное как потому, что существование этого дерева грозит опасностью насаждениям смородины, так и в силу того, что само оно страдает от ржавчины и гибнет.

Интродукция паразита в США и Канаду произошла в 1898 г. и повторялась, повидимому, неоднократно до 1908 г.; в той же книге И. П. Бородина (1897) находим категорическое указание на то, что гриб в Америке совершенно неизвестен. Особенно неблагоприятную роль сыграло направление в 1903 г. из Гамбурга в Америку большой партии саженцев веймутовой сосны, которая оказалась зараженной.

Распространяясь по континенту Северной Америки, гриб охватил большие площади на западном и восточном побережьях, примерно между 40 и 50 параллелью, и к 1932 г. свирепствовал на площади 7 млн. га, поражая наиболее ценную для американских лесов хвойную породу. Гриб известен также в Японии и на Сахалине.

Здесь, следовательно, мы вновь встречаемся с паразитным грибом, имевшим первоначальное распространение в стране, которая не является родиной соответствующего растения; будучи завезен туда, он нашел для своего дальнейшего развития более благоприятные условия, чем на родине, в силу наличия значительных массивов более восприимчивого питающего растения.

Типичный случай расселений паразитного гриба в обратном направлении — с запада на восток — наблюдается в отношении *Rhabdocline pseudotsugae*. За последнее десятилетие он получил широкое распространение по ряду стран Западной Европы — Англии, Ирландии, Голландии, Германии, Швеции.

Та же северо-западная часть Европы охвачена в настоящее время распространившимся там с 1919 г. грибом *Graphium ulmi* на вязе *Ulmus effusa*. Ныне он встречается уже во всей центральной Европе, в некоторых из штатов США, а у нас обнаружен недавно в областях Киевской, Одесской, Воронежской и Саратовской.

В числе наиболее новых пришельцев в нашу страну следует назвать *Puccinia antirrhini* D. et H. — ржавчину обычного декоративного растения *Antirrhinum.* В данном случае можно вполне уверенно говорить о том, что этот вид — новый для СССР, хотя и хорошо известный за ее пределами (Калифорния, Канада, США, позже — некоторые из стран Западной Европы). Действительно, в качестве культурного растения, пользующегося большим вниманием и требующего кропотливого ухода, оно всегда было «на глазах» у садоводов и любителей, которые своевременно успели бы сигнализировать появление ржавчины, однако этого до 1937 г. не произошло. Кроме того, на возможность появления его незадолго перед тем указал В. А. Траншель, и на основании этого было предположено включить его в список карантинных объектов еще до момента появления его у нас. Пути и способы попадания его к нам остались совершенно невыясненными, тем более что в первый же год своего появления он был зарегистрирован в четырех далеко друг от друга отстоящих точках (Ленинград, Абхазия, Одесса, Воронеж). Самое же непонятное при этом то, в какой стадии он проник к нам, так как наиболее стойкая форма — телейтоспоры — не заражают непосредственно данного растения, что давно было известно на родине паразита, но никаких более или менее обоснованных попыток предполагать у него наличие промежуточного растения ни у нас, ни в Америке нет. Кроме того, семена этого растения имеются в изобилии на внутреннем рынке и извне не импортируются (по крайней мере, не импортировались до 1935 г.).

Другой, весьма наглядный и также оставшийся необъясненным случай одновременного появления паразита наблюдался в отношении *Zygosporium mycophilum* Sacc. — гриба, который является вторичным паразитом, поселяясь в стерильных гифах и конидиеносцах *Botrytis*, *Cladosporium* и других грибов. Первое появление его было зарегистрировано во Франции (Nancy) в 1910 г., а уже в следующем году его обнаружили в Италии (Patavia) на целом ряде растений также в качестве паразита второго порядка, следовательно в двух точках, отстоящих по прямой примерно на 900—1000 км.

В числе случаев появления новых для страны паразитных грибов, имеются, разумеется, и такие, где можно предполагать, что инфекционный материал был занесен вместе с семенами, и с семенами же стал распространяться дальше естественным путем. Вернее всего, что так обстояло дело в отношении *Puccinia Komarovii* Tranzsch. Питающее растение этого гриба — *Impatiens parviflora* — растение, происходящее из Центральной и Средней Азии. Будучи завезено в виде семян в Западную Европу, оно стало быстро там распространяться спонтанно; процесс расселения его облегчен благодаря наличию механизма разбрасывания семян при созревании плодов. Начало расселения его было подмечено еще в 1831 г. в Женеве (A. P. De Candolle). Сам же гриб впервые за пределами своего обычного ареала, совпадающего с первичным ареалом растения-хозяина, был зарегистрирован В. А. Траншелем в Киеве в 1921 г. При посещении Киевского ботанического сада и Владимирской горки в Киеве в 1927 г. мы находили его там в исключительном изобилии. Весьма интересно то, что он вскоре после того проник далее на запад и был обнаружен в Польше в 1935 г. и в Эстонии, Германии и Швейцарии — в 1936 г. Очевидно, телейтоспоры этого однохозяйного гриба, попадая случайно на семена, могут участвовать в совместном расселении, но все же этим одним нельзя объяснить его попадание в отдаленные друг от друга точки. Если, таким образом, можно видеть глубокую степень приспособленности паразита к хозяину с использованием его приспособлений к миграции в микромасштабе, то для расселения на большие расстояния нужно еще искать другого объяснения. Проблема редких или новых грибов чрезвычайно богата отдельными фактами. Перед тем как попытаться дать им объяснение, необходимо описать здесь еще два-три случая.

Крайне своеобразен ход распространения головневого гриба — *Ustilago oxalidis* Ell. et Tracy на *Oxalis stricta.* В данном случае и паразит и питающее растение — американского происхождения, но растение акклиматизировалось во многих частях Европы уже давно, тогда как его паразит, появившись здесь

впервые в 1903 г., стал распространяться относительно очень медленно. Следующая табличка дает представление о ходе распространения этого гриба по Европе.

Годы	Страны	Годы	Страны
1903	Швейцария (Цюрих)	1931	Австрия, Франция
1918	Польша	1935	Германия
1927	Чехословакия	1936	Эстония
1928	УССР (Чернигов)	1936	Швейцария (Valais)
1930	Венгрия	1937	Швейцария (Montagny près Yverdon, Morges — Vaud)

У нас, помимо Чернигова, этот гриб, повидимому, нигде не был обнаружен, во всяком случае внимательные поиски его летом 1938 г. в окрестностях Каменец-Подольска приводили всегда к отрицательным результатам. Расселению его в микромасштабе может способствовать такой же механизм разбрасывания семян, как и у *Impatiens parviflora*. В отношении же путей миграции его на значительные расстояния у нас нет никаких достоверных предположений. Обстоятельством, усложняющим поиски объяснения внезапного появления гриба, является то, что растение — многолетнее, и первое обнаружение его происходило часто на кустах, над которыми за ряд предыдущих лет велись наблюдения, а также на растениях, полученных путем самосева или посева семян с заведомо здоровых растений (Viennot, 1932).

В приведенных выше примерах речь шла о грибах, впервые появившихся в тот или иной момент на новой для них территории. Перед тем, как разбирать несколько случаев из другой категории, где объектами служат новые виды грибов, ранее вообще считавшиеся неизвестными, приведем еще один весьма показательный случай последовательного распространения гриба по странам северной Европы, после того как он был завезен, очевидно, из Северной Америки, являющейся его родиной. Мы подразумеваем здесь ржавчинный гриб *Uropyxis mirabilissima* Magn. (syn. *Puccinia mirabilissima* Peck) на *Mahonia aquifolium*. Ход его расселения наглядно виден из следующей хронологической таблички.

Годы	Страны	Годы	Страны
1922	Шотландия (Эдинбург)	1930	Франция (Париж), Швейцария (Невшатель), Латвия (Рига), Германия (Гамбург, Гольштейн, Дрезден, Баден и др.), Чехословакия
1925	Дания	1931	Англия
1925—1928	Прочие части Шотландии	1931—1932	Бавария
1926—1930	Швеция	?	Финляндия (Райвола)
1926	Германия (Штральзунд)		
1927	Норвегия		
1929—1930	Франция (Кольмар, Страссбург)		

В СССР, а также в Эстонии и некоторых других странах он отсутствует.

Из числа грибов, новых для науки, изучение обстоятельств появления которых может встретить интерес, в первую очередь назовем *Podosphaera erineophila* N. N. — гриб из семейства мучнисторосяных грибов. Он был найден в Лужском районе в 1917 г., на двух березах, росших на берегу Красногорского озера. Поражение листвы было очень строго локализовано местами развития эриноза (*Eriophyes rudis* Can.), так что остальные части пластинки листа оставались совершенно свободными от гриба. Вслед за тем гриб ежегодно наблюдался на тех же двух деревьях до 1919 г., когда эти две березы были срублены. Нет никаких указаний на нахождение его кем-либо в других пунктах земного шара, между тем гриб имеет все шансы на привлечение внимания не только микологов, но и энтомологов. Наконец, последний пример, касающийся вопросов появления и дальнейшего распространения нового гриба, имеет в качестве объекта *Naumovia abundans* T. Dobrozr.

Краткая история его обнаружения следующая. Летом 1915 г. нами был найден в Лужском районе на живых стеблях *Brunella vulgaris* гриб, который по всем признакам был паразитом, но не мог быть определен вполне точно за отсутствием зрелых сумок и спор. В 1926 г. Т. Л. Доброзракова, экскурсируя вместе со мной в тех же местах, обнаружила тот же гриб, но опять в незрелом состоянии. Попытка

определения его стала возможной вскоре после того, как материал, собранный и сохраненный в живом виде, был помещен в условия, благоприятные для дозревания, в г. Пушкине (б. Детское Село), где, впрочем, вскоре после того гриб был также найден, притом во вполне зрелом состоянии. Вслед за тем находки его стали умножаться с большой быстротой — он был найден в Дудергофе, Старом и Новом Петергофе и т. д., и в настоящий момент он может считаться самым обычным грибом в окрестностях Ленинграда, встречающимся почти повсеместно и весьма обильно. Вскоре после опубликования описания гриба Т. Л. Доброзраковой в 1928 г. (журнал «Болезни растений»), внимание к нему было привлечено в Шотландии, где, по свидетельству J. Ramsbottom (1934, Transact. Brit. Mycol. Soc.), он впервые (и также в бесплодной стадии) был обнаружен в 1912 г., а с тех пор (точнее — позже) стал встречаться в большом изобилии во всей Англии, где его находили различные лица. До настоящего времени осталось невыясненным, был ли он найден в прибалтийских государствах, Финляндии, Швеции, Дании, Германии, Голландии, Бельгии, северной Франции и т. д., где наличие питающего растения и подходящих климатических условий могли бы обеспечить развитие гриба.[1]

Во многих отношениях сам гриб и история его появления возбуждают живой интерес. Обладая прекрасно выраженными морфологическими особенностями, в том числе хорошо представленными макроскопическими признаками, гриб не должен был ускользать от наблюдения, и совершенно непонятно, как на многочисленных и многолюдных микологических экскурсиях, совершавшихся под руководством проф. А. А. Ячевского, ежегодно в те места, где он теперь встречается в изобилии, в частности, в Дудергофе, никто до 1927—1928 гг. не находил его. Заметим попутно, что аналогичный вопрос задают себе английские микологи, и также не находят пока на него ответа. Так же как и они, мы не раз задумывались над его происхождением и спрашивали себя, не мог ли он быть завезен откуда-либо? Но откуда, когда нигде в других странах он не встречался. Кроме того, возможность интродукции его отпадает, так как невероятно предположить, чтобы кто-либо и когда-либо занимался экспортированием или интродукцией черноголовки; между тем расселение гриба без участия его питающего растения почти невозможно, так как последующие исследования показали, что гриб обладает очень слабой способностью к распространению. Для уточнения этого обстоятельства нами предпринят небольшой опыт по искусственной акклиматизации его далеко за пределами его ареала — в Курской области. Для этого мы переслали в 1937 г. живые растения *Brunella* в заповедник ЛГУ «Лес на Ворскле», где миколог И. Е. Брежнев ведет над ним постоянное наблюдение. До настоящего времени переход гриба там на местные, растущие вперемежку с зараженными, экземпляры черноголовки не наблюдался, хотя на перевезенных из Пушкина экземплярах развитие гриба ежегодно происходит в той или иной степени, в зависимости от условий погоды. Судя по общей характеристике гриба, представляющегося в качестве морфологически константного вида, с полным отсутствием полиморфизма и близких форм (исключая некоторые тропические виды также на губоцветных), следует принимать его за древний вид, возможно — реликтовый, на что указывает и своеобразный разорванный ареал распространения (если вообще можно говорить об ареале, принимая во внимание возможные пробелы в наших знаниях в этом вопросе).

Морфологическая константность гриба служит хорошей гарантией того, что он не мог быть смешан с каким-нибудь другим пиреномицетом или описан под иным названием. Вместе с тем поражение черноголовки настолько характерно и заметно, что не заметить ее экземпляров, гипертрофированных и несущих стромы, прорывающиеся из-под прорванного эпидермиса, — просто нельзя. Между тем ни в одном справочнике, ни в одной европейской флоре нет указаний на нахождение такого гриба ни на данном растении, ни на других *Labiatae*.

[1] Пока данная статья находилась в наборе, нам удалось выяснить, что Naumovia abundans встречается в Эстонии (сообщение Э. Лепика), а также на Аландских островах и в южных частях Финляндии.

II

Описанные здесь случаи появления новых грибов представляют лишь малую часть того, что известно по этому поводу. Случаи эти, как видно из предыдущего, по сути своей — разнообразны и часто несравнимы. Было бы ошибочно думать, что все они могут быть объяснены одинаково, на основе одного какого-нибудь процесса. С самого начала заметим, что появление паразита вне его обычного ареала чаще всего должно быть объяснено участием человека, а в силу этого приходится придавать особое значение искусственной интродукции паразитов, которая в прошлом обычно совершалась бессознательно, путем завоза их с семенным и посадочным материалом. Об этой стороне дела придется сказать в дальнейшем еще несколько слов. Но, независимо от этого пути и часто комбинируясь с ним, могут протекать и другие процессы, способные приводить к тому же окончательному результату — обнаружению новых для страны или для науки в целом форм грибов. Вполне удобно обозначать эти процессы, могущие протекать и без участия человека, как естественные. Одним словом, это те пути и процессы, которые играют активную роль в эволюции и служат путями формо- и видообразования. Применительно к организмам из группы паразитных грибов здесь прежде всего следует упомянуть об адаптации — способности непосредственного приспособления к новому питающему растению при переходе на него с прежнего растения-хозяина. Нет никакого сомнения в том, что такой путь закрепления паразитных грибов, с возникновением в результате этого «новых» видов в природе, происходил в одних случаях путем постепенного приспособления, в других — более быстро, почти внезапно, иногда прямо, иногда и косвенно, но за период, когда стали вестись наблюдения над такими фактами (приблизительно с начала настоящего столетия), достоверных примеров такого перехода зарегистрировано не было. Теория «растений-мостиков», одно время подхваченная с большим интересом, при проверке более точными методами оказалась недоказанной. Очевидно, сроки наших наблюдений слишком коротки для выявления таких сдвигов в поведении грибов в отношении их растений-хозяев. Есть у теории адаптации и слабые места — это то, что далеко не всегда при появлении того или иного «нового» гриба есть возможность конкретно указывать то растение, с которого он перешел на новое, потому что на родственных растениях может и не наблюдаться такого гриба. Затем, в тех не особенно многочисленных случаях, когда это соображение подвергалось экспериментальной проверке (*Pseudoperonospora humuli*, виды ржавчины и мучнистой росы), опыт не мог подтвердить имевшихся предположений об адаптации.

Другая возможность — возникновение форм или видов в результате мутационного процесса. Возможность этого для отдельных рас (биотипов) широко доказана урединологами для ржавчинных грибов; почти то же самое происходит и у головневых грибов, но во всех этих случаях дело далее образования р а с — не идет, и не только виды, но и специализированные формы этим путем в условиях эксперимента не появлялись. Возможно, что в условиях природы, трудно контролируемых, такие случаи и происходят.

Третья теоретически мыслимая возможность — это участие процесса гибридизации. Но это возможно только для таких организмов, у которых имеется половой процесс, а в числе подобных — только у видов раздельнополых. Этим двум признакам сразу отвечают далеко не все грибы, и значение гибридизации приходится значительно ограничивать. Зато у групп, где оба условия налицо (у *Uredinales* и *Ustilaginales*), она происходит часто, хотя (опять-таки в условиях эксперимента) только при скрещивании рас и специализированных форм, но не видов. Искусственное скрещивание видов чаще всего приводит к возникновению зиготы, не способной к дальнейшему развитию (*Mucorales*).

Четвертый возможный путь возникновения мелких биологических и морфологически обособленных форм (но не видов) — это гетерокариоз — явление, изученное в последнее время у несовершенных грибов. У них каждая клетка содержит множество ядер, но последние — не все однородны. Созданию различ-

ного набора ядер в клетке содействует во многом то, что вегетативные гифы мицелия часто анастомозируют друг с другом, и через образовавшиеся соединения между клетками разнородных мицелиев могут мигрировать не только протоплазма, но и ядра. В конечном счете, при формировании конидий на конидиеносцах такого гетерокариотного гриба качество и набор ядер, попавших в конидию, во многом зависят от случая, и две наугад взятые конидии могут часто отличаться значительно по своему ядерному аппарату; дальнейшее развитие их приводит также к получению генетически разнородного потомства. Все это хорошо изучено у *Botrytis cinerea*, видов *Helminthosporium* и т. д. Ясно, что такое вегетативное слияние содержимого гиф, очень распространенное у многих *Deuteromyceteae*, приводит практически к таким же последствиям, как и гибридизация, отличаясь от нее принципиально, так как перекомбинация ядерного вещества происходит в этом случае без слияния самих ядер. Очевидно, генетически-«чистый» вид удается получить в потомстве гриба при бесполом его размножении с помощью конидий только при условии однородности всех ядер, входящих в данную конидию. Такая «вегетативная гибридизация» может происходить между расами и даже между видами и приводит к получению новых разновидностей, а возможно, и видов. Все это доказано экспериментально (Hansen и Smith, 1932, 1935 и др.)

Первое появление гриба в новых для него условиях можно еще объяснить и его естественной миграцией. Способность к преодолению пространства выражена у грибов в различной мере, притом у многих она проявляется в очень высокой степени, именно в тех случаях, где она связана с анемохорией. Все настоящие конидиальные формы, за вычетом пикнидиальных и меланкониевых, наделены этим свойством в высшей степени и имеют по этой причине большие преимущества в борьбе за существование по сравнению с спорангиальными и даже отчасти с сумчатыми и базидиальными грибами. Так как вопросы анемохории хорошо изучены многими авторами (у нас — К. М. Степановым, 1935), то приводить примеры из этой области нет надобности. Отметим только, что было бы ошибочно переоценивать значение такой возможности. Очень хорошо известны случаи, когда паразитный гриб не в состоянии был переброситься через полосу в 50—60 км шириною, свободную от его питающего растения (*Endothia* — на каштане). Нами велись наблюдения в Лужском районе над отдельными кустами красной смородины, пораженными *Puccinia ribis* DC., с которых инфекция не распространилась дальше за промежуток времени с 1915 по 1939 г., хотя гриб почти ежегодно наблюдался нами в сильной степени развития на тех же самых кустах. Об этом пишет и Эриксон (1931). Таких примеров можно было бы привести множество. Упомянутый выше ржавчинный гриб *P. antirrhini* D. et H., встреченный у нас и известный в Западной Европе, не был еще найден в Эстонии. С другой стороны, *Uropyxis mirabilissima*, охвативший, как видно из вышеизложенного, всю северо-западную часть Европы и известный уже в Финляндии (Райвола), полностью отсутствует у нас. *Topospora uberiformis*, обычнейший сапрофит на ветвях черной смородины, известный по всей Европе, отсутствует в Англии. Существование каких-то нам еще неизвестных ограничивающих факторов в деле воздушного распространения спор грибов как бы напрашивается также при изучении таких примеров, как *Podosphaera erineophila*, и мн. др. Можно предположить, что у большого количества видов, в том числе у *Naumovia abundans*, этот путь расселения имеет очень подчиненное значение. В связи со сказанным небесполезно будет представить здесь следующее сопоставление из работы Rytz (1923), содержащее указания на элементы микофлоры Норвегии, отсутствующие в Швейцарских Альпах, несмотря на наличие соответствующих питающих растений и на сходство климатических условий:

Puccinia Oederi на *Pedicularis Oederi*;
P. phacae-frigidae на *Phaca frigida*;
P. pallidefaciens на *Galium boreale*;
P. scandica на *Epilobium alpinum*;
Uromyces borealis на *Rumex arifolius*.

Все почвенные грибы, как всем известные паразиты *Plasmodiophora brassicae, Spongospora subterranea, Synchytrium endobioticum*, — полностью лишены возможности использовать для расселения воздушную среду.

В связи со всем этим еще больше подчеркивается значение такого мощного фактора в деле расселения и распространения грибов, как участие человека. Считая, что это положение не требует даже доказательства, ограничиваемся приведением списка грибов, интродукция которых в ту или иную страну произошла при заведомом участии человека. При этом дальнейшее расселение замедленными темпами и преимущество в микромасштабе могло происходить также и одним из естественных путей.

Spongospora subterranea
Synchytrium endobioticum
Phytophthora infestans
Tuburcinia tritici
Tilletia Pancici на *Hordeum*
T. hordei
Phlyctaena linicola
Plasmopara viticola
Peronospora manshurica на *Glycine*
Uncinula spiralis
Oidium evonymi japonici
Puccinia helianthi
P. chrysanthemi
P. Komarovii на *Impatiens*
Cronartium ribicola
Hemileia vastatrix на *Coffea*
Uropyxis mirabilissima на *Mahonia*
Rhabdocline pseudotsugae
Septoria lycopersici
Alternaria radicina на моркови
Cladosporium fulvum на *Solanum lycopersicum*
Diplodia bataticola
Bacterium translucens v. *undulatum* на *Triticum*
B. atrofaciens на *Triticum*
Aplanobacter. michiganense на *Solanum lycopersicum*
Guignardia Bidwellii на *Vitis*
Но не:
Puccinia antirrhini (?)
Puccinia malvacearum (?)
Pseudoperonospora humuli
Microsphaera alphitoides на *Quercus*
Graphium ulmi
Nigrospora gossypii
Gloeodes pomigena
Ustilago oxalidis

Иную категорию случаев появления как бы «новых» грибов или вызванных ими заболеваний представляют, во-первых, те грибы, которые не являются новыми для местности, но в силу тех или других причин были в течение ряда лет подавлены в своем развитии; если после того появится вспышка, привлекшая внимание исследователя или наблюдателя, ее легко принять за случай интродукции или первичного появления, чего на самом деле, по существу, не было. О таком случае массового обнаружения *Plicaria vesiculosa* на поверхности земли, послужившей покрышкой для складов квашеной капусты и овощей, рассказывал в свое время проф. А. А. Ячевский.

Во-вторых, могут быть, и часто бывают, такие случаи, когда гриб, развивающийся в нормальных для себя темпах, не привлекал внимания за отсутствием или наблюдателя или — при наличии такового — при отсутствии специального интереса или внимания к данному грибу. В положении таких грибов находятся многие, не относящиеся к паразитам или банальным формам: представители *Entomophthorales, Laboulbeniales, Monoblepharidales*, даже паразиты лишайников, грибов, подземные грибы и мн. др. Случайная находка одного из таких грибов может быть расценена как обнаружение нового члена миксфлоры. Об этом же свидетельствует многочисленность случаев нахождения необычных форм в пределах хорошо изученных в микологическом отношении местностей. Е. И. Брежнев составил по нашей просьбе список грибов, которые могут по его мнению считаться для заповедника ЛГУ «Лес на Ворскле» «редкими». Список этот приводим.

Основные элементы микофлоры заповедника ЛГУ «Лес на Ворскле», обнаруженные впервые в 1938 г. (или ранее — однократно) за 5-летний период наблюдений (1934—1938)

Basidiophora entospora	на *Erigeron canadensis*
Hysterographium fraxini	» *Fraxinus excelsior*
Phyllosticta dianthi	» *Dianthus deltoides*
Puccinia gentianae	» *Gentiana pneumonanthe*
Sphaerotheca fuliginea	» *Impatiens noli-tangere*
Cercosporella piri	» *Pirus communis*
Microsphaera betulae	» *Betula verrucosa*
Puccinia malvacearum (в 1935)	» *Malva neglecta*
Daldinia concentrica (в 1936)	» *Quercus robur*
Sorosphaera veronicae (в 1934)	» *Veronica chamaedrys*

Поведение *Plasmodiophora brassicae* при искусственной интродукции в условиях того же заповедника (изолированный участок)

Годы	1934	1935	1936	1937 (влажное лето)	1938 (сухое лето)
%	64.4	10.4	0.32	4.78	1.45

Совершенно очевидно, что с повышением степени интереса к грибу (как паразиту культурных растений, насекомых и пр.) увеличивается и количество его находок. Это, а также все приведенные выше данные свидетельствуют лишь о том, что ареалы грибов мало изучены, и известные нам отдельные местонахождения дают часто только некоторое приближенное представление о существующих закономерностях в распределении грибов по земной поверхности. Кроме того, мы наблюдаем распределение их в статике, но понимать процесс расселения должны в динамике.

Рассмотрение изученных выше некоторых примеров позволяет установить, что в иных случаях родина растения и родина имеющегося на нем паразитного гриба не всегда совпадают. Такие грибы мы предлагаем обозначать «гетеропатрическими», в отличие от «синпатрических» (греч. patris — родина, отечество, и syn — вместе, heteroios — различный). Число подобных примеров можно без особого труда умножить; здесь мы ограничиваемся приведением интересных, главным образом, для СССР случаев.

Примеры синпатрических паразитов

Паразит	Питающее растение	Родина того и другого
Pseudopolystigmina spiraeicola Muraschk.	*Spiraea*	Siberia
Asterostomella claytoniae Muraschk.	*Claytonia*	Siberia
Phyllosticta haleniae Muraschk.	*Halenia sibirica*	Siberia
Entyloma primulae Muraschk.	*Primula nivalis*	Altai
Meliola amphitricha Woronichin	*Cladium Medwedewi*	Caucasus
Pseudosphaerella trifolii Woronichin	*Trifolium tumens*	Caucasus
Sirodesmium acerinum Woronichin.	*Acer Trautvetteri*	Caucasus

Примеры гетеропатрических паразитов

Паразит	Родина паразита	Питающее растение	Родина растения
Spongospora subterranea	Europa ?	*Solanum tuber.*	America austr.
Synchytrium endobioticum	Europa ?	*Solanum tuber.*	America austr.
Cronartium ribicola Dietr.	Asia	*Pinus Strobus*	A. borealis
Scyphospora phyllostachidis Kantshaveli		*Phyllostachys*	China, Japonia, India or.
Caldariomyces	Georgia	*Palmae*	Zona tropic.

Если все же существование «новых» для той или иной территории грибов считать реальным фактом, то отсюда может возникнуть много вопросов большого практического значения и вместе с тем дающих материал для теоретических сопоставлений и заключений. К числу подобных необходимо отнести такие, как особенности развития гриба в новых для него условиях, характер взаимодействия его с местными видами, особенности борьбы за территорию и т. д.

Но все эти вопросы, вследствие обилия материала по ним, должны быть выделены в самостоятельную тему.

НОВЫЙ ВИД КЛЕНА ДЛЯ ФЛОРЫ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

И. С. Басаргин

(Дальневосточный филиал Академии Наук СССР)

Весною 1938 г. при сборе гербария в заповеднике «Кедровая Падь» (Барабашский район Приморской обл.) в среднем течении р. Кедровки, на северном склоне, был встречен куст клена, отличавшийся от всех известных кленов Дальнего Востока. По первому впечатлению он ближе всего подходил к клену бородатому (*Acer. barbinerve* Maxim.). Его отличали светлосерая кора стволика, тонкие прутевидные яркокрасные ветки и черешчатые с совершенно голой, блестящей поверхностью почки.

Обращал на себя внимание также и характер раскрывания почек, выражавшийся в том, что почечные чешуи при набухании почки лопались по линии спайности, причем часто сбоку, в то время как у клена бородатого развертывание почки и раскрытие идут всегда сверху. Подмеченные особенности дали возможность вскоре найти аналогичные кусты, а впоследствии и небольшие деревца во многих других частях заповедника, а наблюдения, параллельно со сборами гербарных образцов в последующем, произведенные в разные периоды вегетационного развития этого клена, приводили к убеждению, что мы имеем дело с видом, новым для флоры Дальнего Востока.

При обработке собранного материала в гербарии Ботанического института Академии Наук СССР и сравнении сборов с образцами кленов Японии, северной Кореи и Манчжурии, оказалось, что найденный клен принадлежит к описанному В. Л. Комаровым для северной Кореи подвиду японского клена *Ac. Tschonoskii* var. *rubripes* Kom., *Ac. Tschonoskii* Maxim., распространенному в Японии на о. Ниппон.

По определению В. Л. Комарова, «Японское растение отличается от материкового широкими округлыми листьями, глубже и тоньше надрезанными, и более длинными пыльниками, что заставляет точнее обозначить наше растение как *Ac. Tschonoskii* var. *rubripes* Kom.».

Область распространения его небольшая: северная Корея и Манчжурия в части ее, граничащей с Кореей.

Морфологические признаки этого вида, по наблюдениям и сборам в заповеднике «Кедровая Падь», следующие.

Небольшое дерево высотою до 13—15 м и диаметром на высоте груди 15 см.

Корневая система поверхностная, стержневой корень отсутствует и заменяется мощными боковыми, которыми прочно удерживается в земле.

Крона при свободном произрастании раскидывается широко; в условиях затенения в насаждении часто развивается однобоко.

Кора молодых деревьев светлосерая, гладкая, со слабо выраженной пятнистостью, у старых — серая, изрезанная продольными трещинами и несколько напоминающая кору клена мелколистного.

Толщина коры до 0.7 см; кора годичных побегов и 2—3-летних веток яркокрасная, гладкая и блестящая. Начиная с 3—4 лет, на ветках появляются желтовато-серые опробковевшие пятна стареющей коры, которые, разрастаясь, к девятому году покрывают всю поверхность ветки.

Зимние почки на коротких ножках, темнокрасные с двумя парами чешуй — верхних и нижних; последние в момент раскрытия почек зеленовато-красные, более интенсивно окрашенные на верхушках.

Почечные чешуи совершенно голые, спайные по краям, вследствие чего при набухании почки «лопаются»; ветки тонкие, молодые побеги прутевидные.



Фиг. 1. *Acer Tschonoskii* var. *rubripes* Kom.

1 — ветка (общий вид); *2* — ветка с набухающими почками; *3* — цветочная кисть с пестичными цветками; *4* — пестичный цветок (увелич.); *5* — цветочная кисть с пыльниковыми цветками; *6* — пыльниковый цветок (увелич.); *7* — плоды. (Рис. автора.)

По коре, веткам и почкам этот клен легко отличается и зимою.

Листья на длинных, до 6 см, красноватых черешках, покрытых редким рыжим опушением; пластинка листа 5-лопастная, с сердцевидным основанием, 3—10 см длины и 2—9 см ширины; лопасти овальные, остроконечные, с неравномерно зубчатопильчатыми краями, окрашенные более интенсивно сверху и бледно-зеленые снизу, с густыми курчавыми темнорыжими волосками по жилкам; опушение наиболее обильно сразу после развертывания листьев, когда оно густо

покрывает черешки и жилки на нижней поверхности; в этот период опушение имеется и на верхней поверхности пластинки по жилкам в виде коротких волосков светлорыжеватого цвета.

Цветочные кисти вверх стоящие, длиною до 5 см, о 5—8 цветках; цветоножки тонкие, вначале опушенные. Цветки 6 мм в диаметре; чашелистиков и лепестков, не отличающихся друг от друга, 10, иногда 8—9, около 2 мм длины и 1.0—1.5 мм ширины; диск 1.5 мм в диаметре.

Пыльниковый цветок имеет 8 тычинок, расположенных по краю диска; длина тычинок 1.5 мм; пыльник продолговато-овальный. В центре диска — не получившие развития плодолистики в виде продолговатого остроконечного бугорка.

Пестичный цветок имеет тычинки на укороченных ножках, не более 0.5 мм длины; пыльники мелкие, плоские, неразвитые; пестики уже в момент раскрывания цветка имеют вид крылатки с двумя крупными спирально-изогнутыми рыльцами.

Плод — крылатка с почти горизонтальным или под небольшим углом основанием, крылатки затем изгибаются полукругом; длина плодика с крылом 1.5—2.0 см; длина крыла 1—1.4 см; ширина до 6 мм. Плодики с одной стороны вдавлены, с другой — выпуклы, причем в двойной крылатке направление этой вдавленности и выпуклости в большинстве случаев прямо противоположное, что улучшает, повидимому, летательные свойства.

В пределах заповедника *Ac. Tschonoskii* var. *rubripes* Kom. встречается только на северных склонах бассейна р. Кедровки, начиная от долины ее до вершин наиболее высоких гор (650 м над ур. м.). Здесь он не проявляет особой приуроченности к типам леса или к каким-либо условиям местообитания. Встречается в пихтово-широколиственных и смешанных лиственных насаждениях одиночно или небольшими группами на старых заросших молодняком горах; чаще всего его можно встретить вблизи ключей в изреженных широколиственных насаждениях.

Приведем описание растительности участка у вершины горы Угловой, где этот клен встречается часто и на площади около гектара господствует во II ярусе древостоя.

Древостой. I ярус: 4 *Picea ajanensis*, 4 *Tilia amurensis*, 2 *Betula Ermani*; *Fraxinus rynchophylla*; II ярус: 4 *Ac. Tschonoskii*, 1 *Acer ukurunduense*, 1 *Ulmus montana*, 1 *Fraxinus rynchophylla*, 1 *Abies nephrolepis*, 1 *Picea ajanensis*, 1 *Syringa robusta*.

Диаметр. I ярус 40, II — 11.

Высота. I » 20—21, II — 13.

Сомкнутость крон. I ярус 0.3—0.4, II — 0.6.

Подрост. *Abies nephrolepis* cop., *Pinus koraiensis* sol., *Ac. Tschonoskii* (h = 10—20 cm) cop^3.

Подлесок. *Philadelphus tenuifolius* cop^2., *Deutzia amurensis* sp., *Acer barbinerve* sp., *Corylus manshurica* sp., *Diervilla florida* sol., *Actinidia kolomicta* sol.

Травянистый покров. *Osmunda cinnamomea* sol., *Athyrium yokoscense* sp., *Athyrium acrostichoides* sol., *Carex dispalata* sp., *Thalictrum filamentosum* sp., *Oxalis acetosella* sp., *Aegopodium alpestre* sp., *Aruncus silvestris* sol., *Saussurea obtriangulata* sol., *Circaea alpina* sol., greg.

Встречаются мхи, а выступающие на поверхность почвы камни обильно покрыты лишайниками. Почва — сильно каменистая, неразвитая, слабоподзолистая.

Описываемая группа *Acer Tschonoskii* представлена деревцами среднего диаметра в 11 см и высотою 13 м; большинство деревьев имеют усыхающие вершины, поражены сердцевинной гнилью и покрыты снизу до верху по стволу мхами и лишайниками. Все пестичные экземпляры деревьев этой группы обильно плодоносили, причем это было единственным местом в заповеднике, где удалось собрать семена.

Фенологические данные *Acer Tschonoskii* в заповеднике «Кедровая Падь» следующие:

Начало развертывания почек	25 апреля	Полное изменение окраски листвы	5 октября
Полное облиствление	9 мая	Начало листопада	5 »
Начало цветения	13 »	Конец »	10 »
Начало массового цветения	16 »	» » на высоте 650 м	30 сентября
Конец массового цветения	2 июня	Начало плодоношения	30 »
Конец цветения	5 »		
Опадение почечных чешуй	12 мая		
Начало изменения окраски листвы	30 сентября		

В отношении лесоводственных свойств можно отметить следующее.

Новый вид для Флоры СССР клена — теневынослив, особенно в молодости, с успехом произрастает под пологом I яруса с полнотою 0.7, но предпочитает изреженные участки и «окна» в насаждениях; к почвам, повидимому, не требователен, произрастая с равным успехом и на мощных аллювиальных почвах долин и на грубоскелетных, маломощных почвах у вершин гор. Предпочитает почвы свежие и даже влажные, но без избыточного увлажнения.

Размножается семенами и вегетативно, образуя обильные корневые отпрыски и поросль.

В отношении хозяйственного значения пока есть основание говорить о его декоративных качествах, которые несомненны, благодаря стройности куста, тонким ярко-красным веткам, более светлозеленой, чем у других кленов Дальнего Востока окраске листвы и красновато-желтой осенней ее окраске.

Может иметь значение в лесоводстве как порода II яруса.

С точки зрения ботанико-географической находка описанного клена представляет известный интерес, указывая, на ряду с другими примерами, на родственность флоры и растительности Южно-Уссурийского края с северной Кореей

К ВОПРОСУ О ВОЗНИКНОВЕНИИ СОЦВЕТИЙ-АНТОДИЕВ У НАСЕКОМООПЫЛЯЕМЫХ РАСТЕНИЙ[1]

В. В. Письяукова

(Ленинград. Кафедра ботаники Педагогического института им. Герцена)

I

К числу интереснейших явлений в биологии растений принадлежит явление сходства целого соцветия с простым цветком. Это сходство бывает настолько велико, что как бы исчезает и сама разница понятий «цветок», «соцветие». Примером могут служить замечательные соцветия — кузовки Молочайных (фиг. 1), которые даже ботаники долго принимали за простой цветок. Соцветия сем. Сложноцветных так похожи на простой цветок, что в народе они иначе и не называются. Веленовский по этому поводу замечает, что такое народное название «. . . в биологическом отношении является собственно правильным, ибо в названных соцветиях мы находим полную аналогию простому цветку» (45, стр. 935).

Образование соцветий, биологически подобных простому цветку, свойственно только насекомоопыляемым растениям. В их плотных соцветиях возникает своеобразный процесс разделения биологических функций между отдельными участками по типу простого цветка. В связи с этим чаще всего сильно увеличиваются краевые цветки; их форма, а иногда и окраска значительно изменяются, и они постепенно утрачивают функцию плодоношения, превращаясь в общий для всего соцветия «венчик». Срединные мелкие цветки остаются плодущими, а их индивидуальные покровы нередко более или менее редуцируются. Присутствием такого общего «венчика» характеризуются, кроме сложноцветных, соцветия многих *Dipsacaceae* (*Scabiosa caucasica*, *S. ucrainica*, *S. isetensis*, *S. atropurpurea* и др., *Knautia*, *Cephalaria*), соцветия некоторых *Umbelliferae* (*Heracleum*, *Coriandrum*, *Anthriscus*, *Orlaya* и др.), *Verbenaceae* (*Lantana*), *Saxifragaceae* (*Hydrangea*), *Caprifoliaceae* (*Viburnum opulus*), *Cruciferae* (*Iberis* и др.), *Leguminosae* (*Neptunia*, *Parkia*) и мн. др.

Следует заметить, что вообще происхождение этого общего «венчика», как и венчика простого цветка, шло различными путями. Часто он образуется из увеличившихся лепестков краевых цветков (многие Сложноцветные, Зонтичные, Крестоцветные, Ворсянковые). Иногда большого развития достигают лепестковидно-измененные чашелистики краевых цветков (у гортензии). Для *Leguminosae* и некоторых других семейств характерно образование в соцветии зоны стерильных цветков с огромными лепестковидными стаминодиями.

Не менее интересны многочисленные случаи формирования общего «венчика» из лепестковидно изменяющихся верхушечных листьев или прицветников. Пример такого рода мы находим у *Cornus suecica* (сем. *Cornaceae*, фиг. 2). Группа мелких цветков его окружена четырьмя белыми лепестковидными верхушечными листьями, которые, несомненно, играют роль венчика по отношению к малозаметным плодущим цветочкам. Таково же происхождение ярких покровов в соцветиях многих *Myrtaceae* (*Genetyllis*, *Darwinia*), *Proteaceae*, *Hamamelidaceae*, *Saururaceae*, *Eriocaulaceae*, *Nyctaginaceae*, *Euphorbiaceae*, *Araceae*, *Cannaceae*, *Musa-*

[1] Работа представляет извлечение из кандидатской диссертации автора.

ceae, *Zingiberaceae*, *Marantaceae* и соцветий большого количества других семейств.

Такие изменения обусловливают довольно значительные различия даже между соцветиями, принадлежащими к одной и той же морфологической категории. Различные щитки, зонтики, головки могут оказаться совсем неравноценными друг другу.

Эти обстоятельства делают необходимым при классификации соцветий учитывать и их биологические особенности.

К. Гебель (16, стр. 160, 165) предлагает соцветия, у которых «. . . цветонесущие разветвления, по меньшей мере главной оси, все однородны», назвать гомогенными. Те же, у которых «. . . происходит разделение труда: отдельные цветки или отдельные оси соцветия становятся неоднородными и выполняют раз-



Фиг. 1. Цветущий побег *Euphorbia fulgens*. Оранжево-красные кузовки выглядят как спостнолепестные цветы.



Фиг. 2. Соцветие *Cornus suecica*, окруженное четырьмя белыми верхушечными листьями.

личные функции. . .», назвать гетерогенными. Последние Гебель, пользуясь термином Линка, предлагает назвать «anthodium», т. е. соцветие, сходное с цветком (цветковидное).[1]

Классификация Гебеля, хотя и очень стройная логически, не отражает в самой терминологии характера возникающей в соцветии «разнородности», т. е. тех биологических изменений, которые в нем произошли.

Поэтому правильнее все соцветия, с точки зрения биологических функций и морфологических особенностей их цветков, разделить на следующие типы.

I тип — соцветия с цветками, одинаковыми по внешнему виду и функциям, — inflorescentia isoflora (равноцветковые).

II тип — соцветия с разделением функций между их членами по типу простого цветка — inflorescentia anthoidea (цветковидное соцветие) или просто антодии, как у Линка.[2]

Судя по тем литературным источникам, которые мне были доступны, антодии свойственны около 40 семействам цветковых растений. Эти семейства распределены между 18 порядками их (из 47 порядков, по системе Р. Веттштейна). Следовательно, антодии, как тип соцветий, распро-

[1] У Б. М. Козо-Полянского фигурирует термин «цефалантий» (cephalantium), которым он обозначает «соцветие, играющее роль одного цветка» (Систематическое положение *Compositae*, стр. 175).

[2] Веттштейн и Троль называют такие соцветия «Pseudanthium» или «Scheinblüten» (Троль).

странены довольно широко. Последнее обстоятельство уже само по себе позволяет рассматривать эти соцветия как образования, имеющие какое-то большое значение в жизни насекомоопыляемых растений.

Указанные растения среди покрытосемянных распределяются следующим образом.

Среди *Monochlamydeae* в порядках *Proteales*, *Piperales*, *Hamamelidales*, *Tricoccae* и *Centrospermae*.

Среди *Monocotyledones* в порядках *Liliiflorae*, *Enantioblastae*. *Scitamineae*, *Spadiciflorae*, *Pandanales*.

Среди *Dialypetalae* в порядках *Rhoedales*, *Rosales*, *Myrtales*, *Umbelliflorae*.

Среди *Sympetalae* в порядках *Plumbaginales*, *Tubiflorae*, *Rubiales*, *Synandrae*.

Сам собой напрашивается второй вывод, что соцветия-антодии свойственны всем главнейшим группам цветковых растений. Кроме того, некоторые ряды их характеризуются известной преемственностью в развитии соцветий в направлении сходства с простым цветком. Это находит свое выражение в существовании переходов как в смысле высоты организации, так и в повышении удельного веса этих соцветий от исходных семейств ряда к его вершине. Достаточно указать ряд *Rosales* — *Myrtales* — *Umbelliflorae* — *Rubiales* — *Synandrae*.

Таким образом возникновение антодиев является результатом процесса развития соцветий, идущего параллельно общей эволюции некоторых филогенетических рядов цветковых растений.

С другой стороны, наличие сходных соцветий-антодиев не может служить признаком родства различных порядков, так как расхождение в функциях и форме между их цветками относится к категории экологических признаков. Это подтверждается также и существованием сходных соцветий у представителей весьма отдаленных друг от друга семейств (*Proteaceae*, *Nyctaginaceae*, с одной стороны, и *Umbelliferae*, *Myrtaceae*, *Cornaceae* — с другой). Это заставляет допускать независимое возникновение антодиев в различных семействах.

О наличии процесса разделения биологических функций между частями соцветия свидетельствуют переходы не только в пределах порядков, но и в пределах семейств, родов и видов.

В таких семействах, как *Campanulaceae*, *Umbelliferae*, *Araceae*, *Leguminosae*, как увидим ниже, и у *Cruciferae*, можно подобрать довольно последовательные ряды развития от одиночных цветков или редких соцветий к плотным щиткам, головкам с постепенным формированием общего «венчика» из краевых цветков или верхушечных листьев.

Несомненно, что еще более интересные переходы существуют и во всех остальных случаях, но мы очень мало знаем о соцветиях. Изучение биологических особенностей их у возможно большего количества растений (главным образом тропических) даст очень многое для познания закономерностей их развития.

II

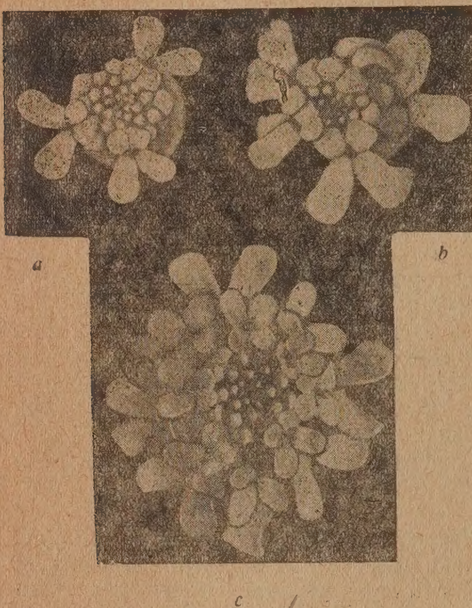
Возникновение своеобразных соцветий-антодиев Дарвин ставит в связь с развитием такого же своеобразия цветка у насекомоопыляемых растений. «Преимущества, вытекающие из скрещивания, — говорит Дарвин, — объясняют большинство главных свойств цветов, яркую окраску, а в некоторых случаях яркую окраску соседних с ними частей, как, напр., цветоножки, прицветников и даже настоящих листьев, как у *Poinsettia pulcherrima*» и т. д. (5).

И «. . . на основании того, что мы знаем о значении венчика, окрашенных прицветников и тому подобных других случаев и на основании наблюдений Г. Мюллера, установившего, что частота посещений насекомыми соцветий Зонтичных и Сложноцветных в значительной степени определяется их заметностью, можно не сомневаться в том, что увеличение размеров венчика краевых цветков (причем центральные цветы соцветия во всех вышеупомянутых случаях остаются

мелкими) служит для привлечения насекомых. В результате это благоприятствует перекрестному опылению» (6, стр. 4, 5).

Огромное количество интереснейших работ посвящено доказательству этих положений Дарвина. К числу их можно отнести работы Фр. Гильдебранда, Г. Мюллера, П. Кнута, Кернера, О. Кирхнера, Леббока, Лёва (Loew), Мак-Леода (Бельгия и Пиренеи), Виллиса (Англия), Варминга (Скандинавия), большое количество работ Робертсона (1922—1928, в Северной Америке) и, наконец, последние работы Кнолля (1926), Кюна (1927), точнейшие эксперименты К. Фриша (1919—1928) и др.

Для того чтобы проследить характер и степень морфологических и биологических изменений, происходящих в плотных соцветиях в связи с возникновением процесса разделения функций между их отдельными частями, я летом 1937 г. исследовала соцветия *Iberis taurica* DC и *Scabiosa atropurpurea* L.



Фиг. 3. *Iberis taurica*.
a и *b* — начальные стадии зацветания (вид сверху); *c* — соцветие с «венчиком» больших краевых цветков (вид сверху).

Первая часть работы заключалась в изучении морфологических изменений всех частей цветов от периферии к центру соцветия (главным образом их размеров).[1] Вторая часть была посвящена наблюдению над биологическими особенностями соцветий и отдельных их участков.

Iberis taurica относится к семейству Крестоцветных.[2] Его цветки собраны в щитковидные соцветия, где краевые имеют особенно длинные наружные[3] лепестки (фиг. 3). Мы исследовали 18 соцветий (649 цветков и около 4000 пыльников). При сопоставлении размеров всех частей цветков от периферии к центру соцветий оказалось, что группа из восьми (в среднем) краевых цветков значительно отличается от остальных. Эта группа и составила первый «круг», а для удобства и остальные цветки были разбиты на такие же «круги».[4] Размеры каждой части цветков были отнесены к средней для соответствующей части краевых (лепестки отнесены к средней для самых крупных). Полученные отношения дали вариационные ряды, приведенные в табл. 1—4.

Оказывается, круг из восьми краевых цветков варьирует по размерам всех своих частей в совершенно особых пределах; захождение второго круга в эти пределы незначительно, в то время как второй, третий и остальные круги почти не отличаются друг от друга.

Посмотрим, однако, какова же надежность этих различий (см. табл. 5—6).

---

[1] Методика измерений описана в названной выше работе автора.

[2] Род *Iberis* существует в количестве около 30 видов, распространенных главным образом в восточной, средней и южной Европе. У нас растет в Крыму (близ Севастополя, Симферополя) и во многих других местах.

[3] Так мы для краткости будем называть абаксиальные лепестки, а адаксиальные будут соответственно «внутренними».

[4] В соцветии *Iberis* цветки расположены по спирали, но очень скучены. «Круг» состоит из цветков, заметно отличающихся от остальных. В действительности это, конечно, не «круг», но и не «виток» и не «оборот» спирали, так как в нашем круге может быть несколько оборотов. Можно сказать, что—это «зона». Мы приняли слово «круг», так как краевые цветки в совокупности производят такое впечатление.

Таблица 1

Вариационный ряд длины наружных лепестков[1]

Круги соцветий	Классы вариаций								
	60—70	70—80	80—90	90—100	100—110	110—120	120—130	130—140	140—150
1-й круг	—	—	—	—	—	—	2	4	2
2-й »	—	—	—	3	4	1	—	—	—
3-й » и остальные[2]	5	16	9	1	—	—	—	—	—

Таблица 2

Вариационный ряд длины внутренних лепестков

Круги соцветий	Классы вариаций								
	60—70	70—80	80—90	90—100	100—110	110—120	120—130	130—140	140—150
1-й круг	8	—	—	—	—	—	—	—	—
2-й »	1	7	—	—	—	—	—	—	—
3-й » и остальные	—	—	12	11	8	—	—	—	—

Таблица 3

Вариационный ряд длины пыльников латеральных (коротких) тычинок

Круги соцветий	Классы вариаций		
	80—90	90—100	100—110
1-й круг	2	6	—
2-й »	—	2	6
3-й » и остальные	2	—	29

Таблица 4

Вариационный ряд длины пыльников больших тычинок

Круги соцветий	Классы вариаций		
	80—90	90—100	100—110
1-й круг	3	5	—
2-й »	—	1	7
3-й » и остальные	—	3	28

[1] Всюду дается среднее по 18 соцветиям.
[2] Здесь различий по существу нет, поэтому и деления на круги не нужно.

Таблица 5

Изменение длины наружных лепестков[1]

Круги соцветий	M	$\pm m$	t
1-й круг	138.65	± 3.27	8.84
2-й »	102.50	± 2.49	3.13
3-й » и остальные .	83.34	± 3.61	1.77

Таблица 6

Изменение длины внутренних лепестков

Круги соцветий	M	$\pm m$	t
1-й круг	64.07	± 0.98	9.02
2-й »	76.25	± 1.04	5.70
3-й круг и остальные .	85.24	± 0.77	1.24

Таблица 7

Изменение длины пыльников латеральных (коротких) тычинок

Круги соцветий	M	$\pm m$	t
1-й круг	92.88	± 1.30	6.82
2-й »	103.80	± 0.93	1.00
3-й » и остальные .	97.06	± 2.59	1.39

Таблица 8

Изменение длины пыльников длинных тычинок

Круг соцветий	M	$\pm m$	t
1-й круг	91.40	± 1.30	6.47
2-й »	102.14	± 1.04	2.26
3-й » и остальные .	98.01	± 2.05	1.38

По размерам своих лепестков краевые цветки занимают совершенно особое положение. Они обладают самыми длинными наружными и самыми короткими внутренними лепестками. Эти цветки, следовательно, — резко зигоморфны. Равных им в соцветии нет, что подтверждается данными таблиц, где разность

---

[1] Здесь и в дальнейшем: M — средняя для размеров каждой части цветка; $\pm m$ — срединная ошибка; вычислялась по формуле:

$$m = \sqrt{\frac{\varepsilon D^2}{(n-1)\,n}}\ ;$$

t — показатель надежности разности, вычислялся по формуле:

$$t = (M_1 - M_2) : \sqrt{m_1^2 + m_2^2}.$$